O ZAPOBIEGANIU
WYLEWOM RZEK,
PRZEZ ODWRÓCENIE NADMIARU WÓD OD ŁOŻYSK NATURALNYCH,
Z ZASTOSOWANIEM
DO GÓRNEGO DNIESTRU,

PODAŁ

Józef Rychter,

Profesor Szkoły Politechnicznej Lwowskiej.

(Tabl. V).

Długoletnie spostrzeżenia stwierdziły, że spustoszenia jakie coroczne wylewy rzek szerzą na całej długości ich biegu, przybierają z każdym dziesiątkiem lat coraz groźniejsze wymiary. Wydzierają one uprawie znaczne powierzchnie, gdy tymczasem środkowa Europa nie ma już pustych przestrzeni potrzebujących zaludnienia a ludność jej wzrasta z każdym rokiem średnio o 1 procent. W takich warunkach niezbędnem jest przedsięwzięcie w najbliszej przyszłości odpowiednich środków dla pomnożenia płodów ziemi, aby takowa z biegiem czasu zdołała dostarczyć środków wyżywienia swoim mieszkańcom. Głos ogółu zwraca się bezustannie do techników, domagając się usunięcia wylewów, ci zaś stosując środki od wieków praktykowane, niezdołali nigdzie wprowadzić trwałych ulepszeń, a tem mniej wyzyskać niszczący żywioł na pożytek ludności.

Przyczyny tej nieudolności inżynierów szukać należy w poglądzie, jaki się wytworzył w nowożytnych czasach odnośnie do zadania rzek, a według którego takowe uważane były za drogi taniego przewozu z pominięciem ich przeznaczenia do zwilżania łąk i pól, wskazanego przez samą naturę, a które mieli na względzie starożytni technicy, mianowicie też tam, gdzie skwary słoneczne czyniły udoskonalenie rolnictwa niemożebnem bez spółdziałania wód rzecznych. Potrzebę gruntowej zmiany w dotychczasowem postępowaniu, odczuwał już oddawna każdy hydrotech-

nik, ale brak było nowego systemu, czyniącego zadość wszystkim wymaganiom.

Zasady systemu, mającego na celu ulepszenie warunków hydrologicznych kraju, przez odwrócenie od naturalnych ścieków nadmiaru wód sprowadzającego wylewy, podaje nam inżynier *Hobohm* w obszernem starannie opracowanem dziele [1]), które zamierzamy tu bliżej rozpatrzeć. Do przedstawienia naszych uwag skłania nas i ta okoliczność, że w tymże czasie kiedy Wydział Krajowy Królestwa Galicyi i Lodomeryi, zawezwał *p. Hobohm'a* do wypracowania projektu ulepszenia doliny Górnego Dniestru, znany zaszczytnie na polu ulepszeń rolnych profesor *dr. Fryderyk Wilhelm Dünkelberg*, wypracował i ogłosił z polecenia ministeryum pruskiego sprawozdanie, w którem przyznaje systemowi *Hobohm'a* w części tylko wartość praktyczną, całość zaś uważa za ideał, niedający się urzeczywistnić w tym zakresie, jakiego autor i sama natura jego systemu wymaga.

Rozpatrując poniżej system *p. Hobohm'a*, ze względu na dorzecze (spływ) Górn. Dniestru, nie możemy podać liczb tak dokładnych, aby takowe wzięte być mogły za podstawę do sporządzenia ostatecznego projektu,— brak nam bowiem odpowiednich materyałów, a nadto nie taki cel wytknęliśmy sobie. W niniejszej pracy zamierzyliśmy wedle sił naszych, ułatwić publiczności technicznej wyrobienie sobie sprawiedliwego sądu o nowym systemie, pozostawiając przyszłości właściwe następstwa.

Sądziliśmy także, iż należy nam poprzedzić opis systemu *Hobohm'a*, przedstawieniem obecnego stanu tej części Górnego Dniestru, o którym mówić postanowiliśmy i korzystamy w tym celu tak z prac inżyniera *p. Jankowskiego*, dokonanych na gruncie z polecenia Wydziału Krajowego w r. 1876, jak niemniej też i z własnych spostrzeżeń zebranych na miejscu.

* * *

Poniżej Sambora górny Dniestr traci o tyle charakter rzeki górskiej, że spadek jego znacznie się zmniejsza, w skutek czego grubszy żwir i otoczaki 5 — 10 centm. średnicy mające zatrzymują się już w pobliżu tego miasta, a dalej znajdujemy w korycie tylko drobny żwir lub piasek.

Na 13 kilometrze poniżej Sambora a 78 klm. licząc od źródeł Dniestru, pod wioską Hordynią, znajduje się punkt godny szczególnej uwagi. Do tego punktu powierzchnia dorzecza Dniestru wynosi 940 kilometrów kw., — powyżej takowego mamy spadek wynoszący średnio 0,66‰, koryto 7^m głębokie a 50^m szerokie, a więc tak obszerne, że wylewy przytrafiają się tylko wyjątkowo. Poniżej Hordyni, na przestrzeni 9 kilometrów, spadek wynosi 0,43‰, a kory-

---

[1]) Grundzüge für die Beseitigung der Ueberschwemmungen...., auf Anregung Sr Excellenz des Herrn K. K. Ackerbau-Ministers Grafen zu Mannsfeld bearbeitet von *Heinrich Hobohm* Civil-Ingenieur, Wien 1877, Verlag des Verfassers. *(Przyp. Aut.*

to stopniowo się zwęża. Po prawej stronie Dniestru spotykamy tu odnogę tak zamuloną, iż woda dostaje się do niej tylko podczas wezbrań tej rzeki. W Bilince wpada do odnogi mały strumyk, sama zaś odnoga uchodzi do jeziora, którego odpływ ginie w wielkiem bagnie, sięgającem aż do wsi Terszakowa z lewej, a do Horucka z prawej strony. Bagno to jest 5 do 7 kilom. szerokie a 25 kilom. długie, — powierzchnia więc jego wynosi prawie 3 mile kwadratowe.

Poniżej Hordyni mamy dwa kilometry naturalnego koryta Dniestru, dalej zaś przekop 7 kilom. długi a wykonany w r. 1819, który przecinając w poprzek bagno, o 2 kilometry poniżej wsi Dołóbowa łączy się ze Strwiążem, głównym lewym dopływem tej części Górnego Dniestru z powierzchni 700 klm. kw. Powyżej tego połączenia, wpada do Strwiąża pod Ostrowem, potok Błożewka, powierzchnia dorzecza którego wynosi 276 klm. kw. Przestrzeń zawarta pomiędzy Strwiążem a przekopem Hordyńsko-Dołóbowskim, jest już wysoko namuloną i całkowicie uprawną.

Od Czernichowa nad Strwiążem, w odległości 14 kilom. powyżej ujścia przekopu, rozpoczynają się wylewy. Strwiąż, zamknięty w ciasnem choć głębokiem korycie (15^m szerokiem a 4,5 głębokiem), przekracza je corocznie i zalewa gościniec Samborski, na przestrzeni około ćwierć mili wynoszącej. W r. 1867 wysokość wody na gościńcu doszła do $1,5^m$. Jednocześnie Dniestr, nie mogąc się pomieścić w przekopie Hordyńsko-Dołóbowskim, przez odnogę Hordyńską zalewa powyżej wzmiankowane wielkie bagno, to jest powierzchnię 3 mil kw., jakkolwiek na dalszej przestrzeni swego biegu pomiędzy Czajkowicami i Terszakowem, często nie występuje wcale ze swego koryta.

Zauważyć tu wypada, że przekop Hordyńsko-Dołóbowski, nie rozszerzył się przez 60 lat swego istnienia, ma bowiem obecnie przy 5 metrach głębokości 16 metrów szerokości, t. j. tę samą szerokość jaką podają akta z r. 1819. Wykopano go w torfie, który pod ciężarem mułu osiadającego na brzegach, zsunął się aż do dna przekopu i tworzy tam obecnie warstwę mogącą mieć 40 do 80 ctm. grubości. Podobnie położoną warstwę torfu, dostrzedz można wszędzie w świeżo poderwanych brzegach Dniestru, aż do Rozwadowa. Ślady działania wody w ostatnich czasach zaledwie gdzieniegdzie w przekopie Hordyńsko-Dołóbowskim dostrzedz się dają; tylko wielkie bryły torfu dochodzące do 10 m^3 objętości, leżą tu i owdzie w środku koryta, którego spód pokrywa bardzo drobny żwir. Bujna roślinność rozwinęła się na znacznej części przekroju poprzecznego i silnie wstrzymując wodę, jest powodem szybkiego namulania brzegów, podniesionych już obecnie w niektórych punktach do $1,5^m$ ponad poziom sąsiedniej równiny (jednakże tylko pomiędzy wałami ochronnymi, znajdującymi się w odległości 20^m od brzegów koryta). Wysokość wałów ochronnych, mierzona od strony zewnętrznej wynosi 2^m, szerokość takowych w koronie również 2 metry.

Z powyżej wyszczególnionych przyczyn, przekop Hordyńsko-Dołóbowski tamuje obecnie odpływ i podnosi stan wysokiej wody pod Hordynią, chociaż pierwotnie spowodował on przy ujściu odnogi Hordyńskiej pogłębienie koryta wynoszące 1,7^m, jak tego dowodzi niwelacya inżyniera *p. Jankowskiego*. Natomiast poniżej przekopu, pod Czajkowicami, stan niskiej wody jest teraz o 1^m wyżej, niż w roku 1819, ponieważ namuł osiada a regulacya nie została dalej poprowadzoną.

Poniżej przekopu Dniestr leży tuż pod lewym stokiem; spadek 0,43‰ znów się tu zmniejsza i z powodu bezustannych zakrętów wynosi tylko 0,19‰, jakkolwiek dolina spada na 0,45‰. Koryto w tej części rzeki jest 2 — 3^m głębokie a 20 — 30 szerokie i zamulone tak dalece, że po prawej stronie, w odległości 500 do 600^m od rzeki, najniższe punkty doliny są położone o 1^m niżej od prawego jej brzegu.

Tutaj kończy się namuł Dniestru a zaczyna się wspomniane wyżej bagno torfowe, którego powierzchnia, w poprzecznem przecięciu doliny, wznosi się aż do spodu prawego stoku w stosunku 0,3 do 0,4‰. Pod ciężarem jednego człowieka, ugina się tu grunt na przestrzeni kilku metrów kwadratowych w około, tak, iż stąpanie po takowym jest tylko w zimie możebnem, w lecie zaś nawet podczas suszy—niebezpiecznem. Przy ujściu Strwiąża, odnogi Hordyńskiej i strumyków w Bilince i Wołoszczy, a wreszcie i przy ujściu Tyśmienicy pomiędzy Terszakowem i Horuckiem, znajdujemy powierzchnie namulone a na nich lepsze łąki a nawet pola orne,—na większej jednakże części bagna rośnie tylko trawa, która zaledwie dla miejscowej ludności niejaką przedstawia wartość. Zbiór siana jest tu bardzo utrudnionym i niepewnym, albowiem po ulewnym deszczu, fala zabiera stogi lub zamula nieskoszoną trawę. Febry i gorączki panują w lecie we wszystkich wioskach otaczających bagno, a lud opuszcza te strony i wychodzi często do Borysławia dla poszukiwania nafty.

Główne dopływy otrzymuje Dniestr z prawej strony, lewy stok nie jest rozległym i mało dostarcza wody.

Ważniejsze dopływy prawego stoku są następujące: Bystrzyca z Tyśmienicą, wpadające do Dniestru pod Terszakowem, w odległości 54 kilom. (mierząc wzdłuż koryta) od ujścia Strwiąża. Bystrzyca ma 493 klm. kw. a Tyśmienica 694 klm. kw. dorzecza, przy połączeniu koryto każdej z tych rzek jest tylko 15^m szerokie a 3 do 4^m głębokie, jakkolwiek o 15 klm. powyżej, koryta te są 3 razy szersze Letnianka, potok wpadający do Dniestru poniżej Kołodrub, ma powierzchnią dorzecza równą 122 klm. kw. a koryto jego jest małym rowem. Kilka wreszcie małych potoków i Brydnica (pod Nadiatyczami) zwana także Kłodnicą, dostarczają wód z powierzchni 359 klm. kw. Około wsi Czartoryi w odległości 46 klm. od mostu w Rozwadowie wpada do Dniestru Stryj, dopływ znaczniejszy od wszystkich powyżej wyszczególnionych, który wprowadza znowu do jego koryta grube ryniaki, znikające pod Sam-

borem,—i wywiera przeważny wpływ na stany wody na dalszej przestrzeni biegu Dniestru. Tutaj dopływem tym nie będziemy się bliżej zajmować.

Tyśmienica powoduje podnoszenie się wód Dniestru, szczególniej też na wiosnę gdy śniegi w górach jednocześnie topnieją; koryto jej 15^m szerokie a 3^m głębokie, nie odpowiada wcale wielkości dorzecza, i dla tego też wylewy tej rzeki są nader częste, tem więcej, że na przestrzeni od ujścia Tyśmienicy do ujścia Brydnicy, spadek Dniestru znowu się nieco zmniejsza, wynosi bowiem na długości 31,7 klm. 0,15‰, w pobliżu zaś ujścia Brydnicy na długości 4 klm. zaledwie 0,09‰. Spadek doliny wynosi około 0,35‰.

Ta część doliny Dniestru jest więcej namuloną i stopniowo się zwęża. Koryto 3 do 4^m głębokie, poniżej Tyśmienicy 40^m a poniżej Brydnicy 55^m szerokie, przy tak małym spadku nieodpowiada pod Rozwadowem wielkości dorzecza, którego sam prawy stok przedstawia powierzchnię około 4000 klm. kw. Nic dziwnego zatem, że co rok podczas wylewów wiosennych, powyżej gościńca Stryjskiego, który przecina dolinę w poprzek, cała nizina od Rozwadowa do Nadiatycz, na szerokości 4 do 5 kilom. znajduje się pod wodą, która zalewa gościniec, pomimo że oprócz głównego mostu pod Rozwadowem, mającego 68^m otworu, znajduje się na przestrzeni zalewu wzdłuż gościńca 5 mostów, których otwory razem wzięte wynoszą 86^m. Biorąc za podstawę powyżej podaną rozległość dorzecza i przypuszczając, że $^3/_4$ warstwy opadów atmosferycznych nagromadzonych z grudnia, stycznia, lutego i marca, odpływa w ciągu 15 dni marca, wypada według spostrzeżeń meteorologicznej stacyi w Drohobyczu (nad Tyśmienicą), 400 m^3 przepływu na sekundę pod Rozwadowem. Poniżej gościńca Stryjskiego wylewy są rzadsze i mniejsze, koryto coraz lepiej się wykształca, spadek rzeki jest nieco większy i wynosi na przestrzeni pomiędzy ujściem Brydnicy i ujściem Stryja 0,19‰.

Najwęższy punkt doliny położony jest pod Brzeziną, 13 klm. poniżej Nadiatycz, gdzie koryto Dniestru jest 60^m szerokie a 5^m głębokie i z powodu większego spadku obejmuje w sobie całą wielką wodę.

Od tego miejsca spadek Dniestru ciągle się wzmaga, koryto jego jest coraz obszerniejsze, niekiedy nawet w skale wyżłobione; około Maryampola leży już ono w utworze kredowym, przy granicy galicyjskiej zaś dochodzi stopniowo aż do górnego Sylurskiego.

Szczegóły odnoszące się do biegu Dniestru poniżej Nadiatycz, mogą być pominięte w obecnem sprawozdaniu,—co się zaś tyczy części powyżej opisanej, to widocznem jest, że regulacya bez pomocy jednolitego obwałowania rzeki, nie zdołałaby zapobiedz wylewom.

Dotychczasowych projektów regulacyi opisywać nie będziemy, lecz przystąpimy do przedstawienia systemu *p. Hobohm'a* według powyżej wymienionego dzieła; o ile zaś nam zebrane dane pozwolą, to dla wyjaśnienia systemu zastosujemy takowy do

ulepszenia doliny Górnego Dniestru, na przestrzeni od Hordyni do Nadiatycz.

* * *

Inżynier *Hobohm* podzielił swoję pracę na dwie części. W pierwszej części dzieła opisuje ulepszenia rolne wykonane od najdawniejszych czasów na południu i na wschodzie, następnie w różnych częściach Europy, a wreszcie w Austryi (str. 1—154). Przechodząc różne kraje [1]) autor ocenia wykonane tam roboty według otrzymanych wyników i podnosi to, co pod względem technicznym zasługuje na uznanie i odpowiada potrzebom naszego klimatu, jak również i charakterowi naszych rzek. Z wyprowadzonych wniosków tworzy wreszcie zasady nowego systemu (str. 155—243), który w drugiej części dzieła swego (str. 1—159) stosuje do ulepszenia dorzecza Morawy i Thai.

Zapatrywania autora zawarte w pierwszej części jego pracy dadzą się streścić w następujących słowach:

Wielkie wezbrania i wylewy rzek są następstwem niszczenia lasów, a mniemanie to stwierdza w zupełności stan rzeczy w dolinie Araxesu na Kaukazie i w Armenii. Przez wycięcie lasów otworzono tam wstęp suchym wiatrom północnym i wschodnim, które zmniejszyły ilość deszczów, sprowadziły upadek roślinnego życia, i zniknięcie źródeł a wreszcie uczyniły klimat niezdrowym. Dziś pozostała tam zaledwie dziesiąta część pierwotnej ludności, a i ta wymiera, przekazując w swych podaniach wspomnienia o licznym i potężnym szczepie przodków, który te same doliny zamieszkiwał nad licznemi niegdyś strumieniami.

Nad każdym strumieniem lub suchym parowem, widzimy tam ślady licznych wsi i miasteczek, ogrodów murem opasanych, obszernych winnic, cmentarzy i t. p.; a więc dobrobyt panował w tych okolicach, gdzie dziś na stu hektarach powierzchni zaledwie jedna owca znaleść może dla siebie pożywienie. Szczątki licznych budowli wodnych, wznoszące się dziś w suchych łożyskach dowodzą, że niezawodnie była tam woda wówczas gdy je budowano, to jest niespełna 500 lat temu. Wtedy to zaczęto niszczyć lasy, nastąpiły potem wielkie wylewy, takie jakie dziś przytrafiają się w całej niemal Europie, następnie wyschły źródła i strumienie, a upadek życia roślinnego i głód wypędził ludność w góry, lub zmusił ją do wojen domowych o urodzajne przestrzenie kraju. Wojujących zagarnęła Rossya, ale dotąd zaludnienie tych okolic przez kolonizacyą zupełnie się nie udaje, gdyż nowi przybysze wymierają. (Cz. I str. 23/4).

---

[1]) Egipt, Chiny i Japonią, Persyą, Kaukaz i Środkową Azyą, Turcyą i Grecyą, Hiszpanią i Amerykę, Francyą i Szwajcaryą, Holandyą i Belgią, Niemcy Włochy, Węgry i Austryą.

(*Przyp. Aut.*)

Podobnież nad Eufratem i Tygrem, mieszkała ludność niegdyś 12½ milionów licząca, z której dziś zostało zaledwie 190 000 głów. Wylewy Tygru uzupełniają dzieło zniszczenia, gdyż po ustąpieniu fali szerzy się straszna zaraza.

Obecny stan Grecyi jest dla nas również przestrogą. Do niedawna las nie miał tam właściciela, każdy mógł go dowolnie niszczyć. Pasterze palili drzewa, ażeby paść trzody na młodych pędach, które wschodziły na popiołach—wiercono w drzewach dziury dla wydobycia żywicy,—ścinano budulec okrętowy, nie troszcząc się o gospodarstwo leśne. Dziś na całej powierzchni Grecyi, wynoszącej 50123 kilom. kw. mamy: 40% skał i gruntów kamienistych (tu były dawniej lasy), 26% nieuprawnych powierzchni, 2% bagien, 12% lasów, 4% rzek i dróg i 16% uprawnych powierzchni,—a 83% całej powierzchni kraju stanowi własność rządu i duchowieństwa. W 1870 r. ludność Grecyi wynosiła około półtora miliona mieszkańców, czyli 29 głów na 1 kilom. kw., nie była więc wystarczającą do należytej uprawy ziemi, szczególniej też przy wrodzonej gnuśności krajowców. Beocya, dawniej ludna i bogata, dziś jest bagnistą i niezdrową; ludność jej po ukończeniu zasiewów ucieka w góry i tylko w zimie zamieszkiwać może równiny.

W innych krajach Europy mniej dotąd widzimy zniszczenia, jednakże zgubne następstwa wycinania lasów są powszechnie stwierdzone—a gdybyśmy nawet pominęli zmiany klimatu i wegetacyi, to pozostają jeszcze zmiany hydrologiczne. Odpływ wody deszczowej dokonywa się szybko po nagiej powierzchni ziemi, mała ilość wody wsiąka do jej wnętrza, wysychają więc źródła a powstają nagłe wezbrania rzek po deszczu. Woda unosi wierzchnią urodzajną warstwę gruntu, obnażona skała wietrzeje i kruszy się a powstające z niej rumowisko, t. j. kamienie, żwir i piasek, przeniesione do dolin, napełniają i podnoszą koryta rzek, które podczas wezbrań coraz więcej wylewać muszą, chociaż podczas suszy mniej mają wody, niż dawniej.

Gdybyśmy mieli na względzie ulepszenie warunków uprawy roli należałoby nam: hamować zbyt nagły odpływ wody z gór, powiększyć tamże jej wsiąkanie dla zasilania źródeł, a następnie ująć jej nadmiar u podnóża stoków, rozprowadzając wodę po powierzchni dolin. Nie ulega bowiem wątpliwości, że *powstrzymanie odpływu musi sprowadzić zmniejszenie wezbrań, a zasilenie źródeł— podniesienie stanu małej wody*. Roboty tego rodzaju zbliżyłyby nas nieco do idealnego naszego celu, t. j. do stałego stanu wody w rzekach w ciągu całego roku. Tymczasem, mając jedynie na względzie handel, staraliśmy się tylko ulepszyć warunki żeglugi, wytężyliśmy wszystkie siły na pokonanie przeszkód tam, gdzie się z niemi spotykaliśmy, a nie usuwając złego u jego źródła, rozwinęliśmy na wielką skalę *regulacyą rzek*, polegającą głównie na prostowaniu koryta za pomocą przekopów.

Przekopy wywołują pogłębienie koryta, a nawet bez pogłębienia takowego powiększają prędkość biegu, a więc zniżają stan

wody, głównie zaś stan małej wody w przekopanej części, — też przekopy, przez przyśpieszenie odpływu, wywołać muszą podwyższenie stanu wielkiej wody, poniżej części zregulowanych. Tym sposobem przekopy szkodzą roślinności podczas suszy, a nie zapobiegają wylewom. Mogą one być korzystnymi dla żeglugi przez sprostowanie koryta, a niekiedy przez wywołanie większej głębokości podczas małej wody, ale ze względu na ulepszenia rolne, winny być tylko wyjątkowo tam dozwolone, gdzie nawet podczas niskiego wodostanu objawia się zastój wody zaskórnej, czyli tworzy się bagno. Liczne przekopy, wykonane na znacznej długości biegu rzeki, są w ogóle szkodliwe dla okolic położonych niżej, gdzie spadek rzeki zmniejsza się,—przyśpieszenie bowiem odpływu w górze rzeki powiększa wezbrania w dole takowej, co tem dotkliwiej czuć się daje, im słabszy jest spadek rzeki, czyli im bliżej morza się znajdujemy.

Wzrost wezbrań skutkiem wykonania przekopów najwyraźniej objawił się w Belgii i Holandyi, w Północnych Niemczech i przy ujściach rzek francuskich, gdy wyższe okolice wystawione są na suszę i upadek roślinności.

W urzędowej statystyce żniw w Węgrzech za r. 1870 p. *Marceli Duka* powiada: „Regulacye rzek, a szczególniej Cisy, miały ważniejsze następstwa, aniżeli mogliśmy przypuścić, ziemia wyschła niezmiernie, a sławne niegdyś pastwiska zaledwie dziś owce wyżywić mogą.“ (Część I. str. 146/7).

Osuszona gleba prędzej się oziębia w nocy i mocniej się rozgrzewa w dzień, niż wilgotna, bo woda jest 5 razy gorszym przewodnikiem ciepła, niż ziemia. Przez osuszenie zatem niepołączone z nawodnieniem, powiększają się szkodliwe dla roślinności zmiany temperatury.

Gdy pomimo regulacyi wylewy zagrażały coraz więcej bytowi ludności zamieszkującej dorzecza, starano się już od XIII wieku zabezpieczać doliny od wylewów, przez ujęcie rzeki pomiędzy wały ochronne. Jakkolwiek w ten sposób wylewy zostają rzeczywiście usunięte, to jednakże rzeka osadza piasek lub muł, pomiędzy wałami, podnosi z czasem swe koryto ponad powierzchnie poza niemi położone, utrudnia ich osuszanie i stopniowo zamienia je w bagna. Pomimo bezustannego podwyższania wałów, nie mamy w nich trwałej zapory przeciwko wylewom; wypadki przerywania wałów przez wysokie wody powtarzają się, przyczem zostają spustoszone wielkie przestrzenie, a po ustąpieniu wody pojawiają się zarazy. Trzecia część Delty Nilu (8000 kilom. kw.) została już w bieżącem stuleciu w ten sposób zamienioną w bagno; w Chinach, wały około rzeki Yang-tse-Kiang doszły już do 20 m wysokości, a pomimo to nie mogą powstrzymać wylewów, czego dowodem była straszna katastrofa w r. 1869. W takiż sposób Tygrys pod Bagdadem, niszczy resztki potężnej rasy, które dotrwały do dni naszych.

W Holandyi na powierzchni 250 klm. kw., którą do początku XVI wieku zamieszkiwała 20 tysięczna ludność, powstało tak zwane jezioro Haarlem. Kosztem 10 milionów złr. w. a. osuszono (od 1840 do 1853) 183 kilom. kw., a jakkolwiek każdy hektar tej dla uprawy odzyskanej powierzchni, płacony jest dziś przeszło po 5000 zł. w. a. (1 morg po 2856 zł. w. a.), czyli że włożony kapitał wrócił się dziesięciokrotnie, to jednak system, który zastosowano, nie usunął złego raz na zawsze. Koryta obwałowanych sąsiednich rzek jak dawniej, tak i teraz, zamulają się coraz wyżej, a więc przesiąkanie wody odbywa się pod coraz większem ciśnieniem. Pompy w czterech zbiorach po 400 koni pracują bezustannie i stwierdzono już, że coraz większą pracę wykonywać muszą. Widoczną więc jest rzeczą, że stan okolicy pogorsza się, że wartość gruntów musi się tem samem zmniejszać, a powyższe 10 milionów złr., pomijając już nieustanne koszta ciągłego utrzymania pomp, nie zostały racyonalnie użytemi. Namulanie jeziora Haarlem wodą Renu i innych rzek pobliskich byłoby tańsze, a jakkolwiek postępowałoby zwolna, to jednakże usunęłoby przyczynę raz na zawsze, gdyby obwałowania rzek zostały z ziemią zrównane.

Powyższe przykłady wystarczą, — należy nam jednak jeszcze nadmienić, że we Włoszech zaczęto już w przeszłem stuleciu sztucznie namulać niziny, położone za wałami i że obecnie wstąpiła na tę drogę Francya. Doświadczenie zyskane we Włoszech zdaje się wskazywać, że w wielu razach sztuczne namulanie niziny, nie może zrównoważyć podnoszenia się koryta obwałowanej rzeki.

* * *

Stosując powyższe uwagi do zamierzonej regulacyi Górnego Dniestru, nadmienić musimy, że z powodu wyjątkowych warunków, to jest zwiększania się spadków poniżej ujścia Stryja, wykonanie szeregu przekopów w górnej części, jest dla inżyniera bardzo powabnem, o ile bowiem byłoby ono połączone z dalszą regulacyą, mogłoby samo przez się nie wywołać nigdzie widocznego wzrostu wezbrań. Ponieważ jednak, jak nadmieniliśmy wyżej, dla zapobieżenia wylewom niezbędnem byłoby obwałowanie rzeki a po części i jej odpływów, zatem z postępem czasu stan wielkiej wody bezustannieby się podnosił. Nadto do wykonania trwałych wałów, nie możnaby użyć torfu, który jak wiadomo pływa na wodzie skoro wyschnie, a w lecie zapali się od lada iskry, lecz spotrzebowaćby należało urodzajny muł, którego i tak mało w tych miejscach. Samo też osuszenie bagna nie przyniosłoby korzyści rolnictwu, zyskując dla takowego powierzchnie nie namulone, jakkolwiek bowiem na mokrym torfie otrzymuje się tu i owdzie nieco kwaśnej paszy, to suchy nic nie wyda bez namułu.

Obwałowania rozpoczynają się zwykle tam, gdzie największe są wylewy, to jest przy ujściu rzeki, gdy zaś w skutek zamulenia

się koryta stan wielkiej wody podnosi się, a mieszkańcy okolic wyżej położonych a nie obwałowanych, skarżą się na przybór wody, wtedy dopiero przedłużane bywają wały w górę rzeki. Regulacya i przekopy postępują zatem w dół rzeki, a wały w górę takowej,—uważane zaś razem, burzą one porządek przez naturę ustanowiony, według którego rzeki powinny swym urodzajnym mułem zasilać roślinność doliny w peryodzie jej uśpienia, nie szkodząc takowej w lecie, gdy starannie pielęgnowane i dosyć obszerne lasy zmniejszają wezbrania letnie, regulując odpływ wody deszczowej.

Taki stan rzeczy nigdzie już prawie w Europie nie istnieje, bo prawie wszędzie wycięto zbyt wiele lasów, aby zyskać powierzchnie potrzebne do uprawy, nie ma więc zbytecznych przestrzeni a nadto należy pomnażać płody rolnicze w obec wzrastającej ciągle ludności. W zwykłych zatem warunkach, technik starać się musi przedewszystkiem o zapobieganie wylewom, a następnie mieć na względzie wyrozumowany system osuszenia i nawodnienia uprawianych powierzchni.

Aby lepiej zrozumieć te potrzeby, przedstawiamy według autora stan rolnictwa w Austryi.

Wyłączając regulacyą Cisy, nie spotykamy się w Austryi ani z większemi regulacyami rzek, ani też z ulepszeniami rolnemi, nie zachodzi więc potrzeba naprawiania błędów powyżej opisanych. Jednakże zmiany klimatu w skutek ubytku lasu powstałe, są niezaprzeczenie stwierdzone: kwiecień i maj są zimniejsze, a burze w lecie częstsze, niż dawniej. Źródła i strumienie mają obecnie mniej wody aniżeli niegdyś, albowiem bardzo wiele młynów, które dawniej cały rok były w ruchu, teraz tylko przez część roku rozporządzają siłą wody. Gospodarstwo rolne stoi w ogóle nisko, a głównym jego niedostatkiem jest wielki brak paszy dla bydła. Rolnicy nie mogąc wyżywić cieląt prowadzą je do rzeźni, brak zaś inwentarza pociąga za sobą niedostatek nawozu i sił roboczych, niezbędnych do należytej uprawy. Porównanie stanu inwentarza rolniczego w różnych krajach Europy i w Austryi daje dla tej ostatniej liczby bardzo niekorzystne.

We Francyi, gdzie stan inwentarza jest w ogóle co do liczby bardzo słaby, znajdujemy 35 000 klm. kw. łąk nawodnianych, 51600 klm. kw. łąk naturalnych—gdy tymczasem Austrya posiada tylko 8160 klm. kw. nienawodnianej uprawy, lucerny i koniczyny, oraz 36053 klm. kw. łąk i ogrodów z paszą. Wyłączając pastwiska, przypada na jedną sztukę bydła rogatego we Francyi 0,63 hektarów paszy, w Austryi zaś 0,5 hektarów, ponieważ zaś nawodniane łąki francuskie dają daleko wyższe plony, aniżeli naturalne łąki w Austryi, to przyjąć można, że odpowiednie ilości paszy są do siebie w stosunku 70 do 50, czyli że francuskie bydło jest o 40% lepiej żywione, niż austryjackie. Nadto na 1 kilometr kw. uprawianej powierzchni przypada we Francyi 50 a w Austryi 70 mieszkańców, gdyby więc w obu krajach rolnictwo stało na jed-

nakowym stopniu, to wypadałoby jeszcze z tego stosunku, że ludność rolnicza francuska pracuje o 40 % więcej, aniżeli takaż ludność Austryi. (Cz. I. str. 93—96).

Takiż sam wynik otrzymamy z porównania Austryi z Badeńskiem. W obu krajach przypada na 1 klm. kw. 70 głów ludności rolniczej, lecz natomiast 130 sztuk inwentarza w Badeńskiem a 80 sztuk w Austryi. To też w Badeńskiem w ostatnich 20 latach wartość rocznych plonów zwiększyła się o 3 miliony guldenów, co odpowiada tam przyrostowi majątku w jednej rodzinie rolniczej złożonej z 5 głów o 500 guldenów. Gdyby rolnicy Austryi pracowali z takimże skutkiem przez lat 20, to biorąc w rachubę 2 600 000 famliij rolniczych, przybyłoby w Austryi 1 300 milionów zł. w. a. majątku, od których 5 % to jest 65 milionów złr. wystarczyłoby na spłacenie całego długu państwowego w ciągu lat 40. (Cz. I, str. 123).

Takie jednakże wyniki osiągnąć można tylko przy pomocy ulepszeń rolnych, dopóki bowiem różnice w dochodach z roli (pomijając wyjątkowo złe lata) dosięgają 33 % wartości całkowitego zbioru (Cz. I. str. 213), a podatki i koszta uprawy pozostają też same, gospodarz może bez własnej winy popaść w długi, pracując w następstwie tylko na pokrycie procentów i zaspokojenie podatków; nic więc dziwnego, że w takich okolicznościach często się zniechęca a gospodarstwo jego upada. Taka niepewność plonów, może być zupełnie usuniętą przez ulepszenia rolne, które zmniejszają różnicę skrajnych ciepłot gleby, podnoszą wytrzymałość roślin, dopomagają do doskonałej uprawy i ułatwiają działanie nawozów, w następstwie zaś podwajają a nawet potrajają obfitość plonów. I tak, 1 hektar naturalnej łąki daje w Austryi zaledwie 20 centnarów metrycznych suszonej paszy rocznie, gdy tymczasem nawodniane łąki w północnej Francyi, dają z jednego hektara najmniej 60 cent. metr.; żyta lub pszenicy zbierają w Austryi z 1 hektara 15 hektolitrów, a jęczmienia lub owsa 20 hektol., odpowiednie zaś ilości w Belgii wynoszą 25 i 40 hektolitrów.

Oprócz korzyści wynikających ze zwilżenia ziemi, zyskujemy przez nawodnienie nawóz w postaci mułu zawartego w wodzie. Każda gleba powstała ze zwietrzałych skał, skoro zaś pierwotnie była urodzajną, może się stać taką napowrót, przez namulanie tą samą wodą, której jest osadem. (Cz. I str. 48).

Aby mieć pojęcie, jakie objętości mułu uchodzą corocznie i bezpożytecznie do morza i niższych części dorzeczy, przeprowadzimy przybliżony rachunek dla górnego Dniestru. Nie mając rozbioru chemicznego wody Dniestru, przypuścimy, że objętość zawartego w niej mułu wynosi 1 litr na 1 metr sześć., co jak na rzekę górską jest niewiele [1]) i że przez ulepszenia rolne potrafilibyśmy zatrzymać połowę tej ilości mułu na polach.

---

[1]) Patrz *Perels'a* Landwirtschaftliche Waserbau, str. 308. (*Przyp. Autora*).

Powierzchnia dorzeczy Dniestru i Strwiąża, powyżej ich połączenia wynosi 1600 klm. kw.,—jeżeli zaś z całej tej powierzchni odpływa połowa rocznych opadów atmosfery, to jest według spostrzeżeń dokonanych w Drohobyczu, warstwa wody 0,50 m. gruba, to połowa całkowitej ilości mułu zawartego w tej wodzie wynosi okrągło 400 000 m³, waży zaś około 5 000 000 cent. metrycznych. Do rozwiezienia po polach takiej ilości mułu potrzeba co najmniej 400 000 parokonnych furmanek, gdy tymczasem woda jest najtańszym środkiem dowozu tego materyału, a nadto przysposabia ona roślinom wszelkie pożywienie, albowiem mogą one korzystać z nawozu tylko przy spółdziałaniu wody. Wiemy wprawdzie, że sam muł rzeczny nie wystarczy do umierzwienia roli,—dodając jednak do niego odchody inwentarza żywego i ludzkie (a wartość tych ostatnich oceniają różni autorowie najmniej na 6 złr. rocznie na osobę), to dokładniejsze rachunki, których tu powtarzać nie możemy, wykazują tak wielkie ilości mierzwy, że bezwątpienia możemy się obejść bez zagranicznego guana lub nawozów sztucznych, jeżeli nawozy naturalne, jakie mamy na miejscu, potrafimy rozpuścić w wodzie i rozprowadzić po polach, (Cz. I. str. 44—51.)

Z powyższego wynika, że nawodnianie powinno być połączone z namulaniem, że przez namulanie możemy niziny nadrzeczne podnosić, a tem samem osuszać i użyzniać, nie szkodząc roślinności innych miejsc wyżej położonych, jak to ma miejsce przy zniżaniu stanu wody za pomocą przekopów. Powyższą objętością 400 000 metr. sześć. możnaby co rok 4 klm. kw. (100 mórg) podnieść o 10 cenytmetr., w podobnyż sposób możnaby spożytkować wody Bystrzycy i Tyśmienicy. Zauważyć należy dalej, że naturalne zamulenie za pomocą wylewów wiosennych, mało przedstawia korzyści dla rolnictwa, albowiem woda powstająca z roztopu śniegów zawiera mało mułu, a rola posiada w tej porze roku tyle wilgoci, że częściej potrzebuje osuszenia jak nawodnienia—że letnie wylewy o ile muł przynoszą, niszczą zupełnie plony rolnicze, że natomiast w jesieni, gdy najwięcej nawozu potrzeba dla roli, a woda unosi w sobie najznaczniejszą ilość cząstek organicznych z zamierającej roślinności, mamy zwykle niskie stany wody a wylewy nigdy się nie przytrafiają. Z położenia i natury naszych rzek wynika zatem, że tylko za pomocą sztucznych urządzeń możebne jest regularne namulanie w jesieni, niezależnie od nieprzewidzianych wypadków.

Wychodząc z założenia, że dla podniesienia rolnictwa potrzebujemy niezbędnie usunięcia wylewów, oraz nawodniania i namulania powierzchni uprawnych, *p. Hobohm* proponuje przyjęcie następujących zasad:

1. Obwałowanie rzek i potoków dla zapobiegania wylewom, jest raz na zawsze zakazanem, natomiast w dolinach rzek należy zaprowadzić urządzenia, za pomocą których możnaby je w miarę potrzeby namulać a przez to podnosić i użyzniać, bagna zaś osuszać.

2. Wznowienie lasów na nagich powierzchniach stoków i wierzchołków gór, ma stanowić pierwszą główną część robót melioracyjnych.

Ażeby osiągnąć zamierzony skutek, należy wykonywać w górach takie roboty, któreby zabezpieczały urodzajną warstwę od unoszenia jej przez wodę, zatrzymywały rumowisko w korytach potoków i wstrzymywały nagły odpływ wody, zużytkowując ją zarazem do podniesienia roślinności górskiej—i które jednocześnie przyczyniłyby się do jednostajnego zasilania źródeł. Naturalnym skutkiem powstrzymania nagłych odpływów, będzie zniżenie stanu wysokich wód w dolinie podczas wezbrań, a następstwem jednostajniejszego zasilania źródeł podniesienie się stanu małej wody podczas suszy. Tak więc ażeby osuszyć doliny trzeba nawodnić góry.

Powyżej wyszczególnione roboty zbliżą nas do idealnego naszego celu, t. j. do stałego stanu wody w rzekach w ciągu całego roku. Urządzenia takie obejmować winny całe dorzecze strumienia lub rzeki, jeżeli zaś takowe leży częściowo poza granicami państwa, natenczas koniecznem jest porozumienie się z państwem sąsiedniem, w celu przeprowadzenia tamże tych samych zasad.

3. *a*) Przegradzanie parowów u podnóża stoku lub w niższych częściach strumieni, nie jest wystarczające dla celów nawodniania i usunięcia wylewów,—natomiast wykonanie takich robót w małych wymiarach, ale na całej długości od źródlisk aż do spodu stoku w dolinie, pozwoli zamienić zczasem koryta potoków na szereg stopni, oraz zabezpieczy ich brzegi od podmywania przez wodę.

b) Wszelkie zapory odpływu, naturalne lub sztuczne t. j. groble, ławy żwiru, kamieni i t. p. należy utrzymywać lub wznawiać, starać się o zagajenie ich, wzmacniać je płotami i. t. p.

c) Na górskich halach, w jarach i kotlinach, w celu powstrzymania lodu i wód górskich, należy urządzić stawy za pomocą niskich wałów z ziemi lub kamieni, zagajać takowe i wzmacniać płotami, nakoniec:

d) Ażeby powiększyć powierzchnię tarcia wody w górach i ułatwić wsiąkanie jej do wnętrza ziemi, należy od potoków strumieni i parowów wyprowadzić szereg poziomych rowów, to jest każdy ściek zwrócić poziomo na bok, aby przedłużyć drogę, którą woda ma przebyć od źródła swego aż do doliny. Skracanie tej drogi nie jest w żadnym razie dozwolone.

4. U podnóża stoków, gdzie potoki wstępują w rozszerzenie doliny, trzeba je spiętrzać i tworzyć w ten sposób zbiorniki z przelewami czyli regulatory, w których woda przybywająca z gór, będzie osadzać grubszy materyał niezdolny do namulania. Przez oczyszczanie podobnych zbiorników, otrzymywać będziemy co rok materyał, który sproszkowany i zmięszany z różnemi odpadkami mineralnymi i organicznymi, użyty być może w miarę potrzeby i rozwoju rolnictwa do przyrządzania sztucznej mierzwy.

Ze zbiorników wychodzić będą główne kanały nawodniające i namulające, przeznaczone zarazem do ulżenia naturalnemu łożysku rzeki, przez odwrócenie od takowego nadmiaru wody, który pomimo robót pod liczbą 3 wymienionych, nie mógłby się pomieścić w korycie i tworzyłby wylewy. Średnia prędkość wody w powyższych kanałach nie może być większa nad 0,8 m., będą one zatem prowadzone z małym spadkiem (0,2‰),—reszta zaś spadku doliny spożytkowaną będzie na urządzenie kaskad, przy których powstawać mogą zakłady fabryczne. Kanał pomocniczy winien być poprowadzony wzdłuż podnóża stoku, przez najwyższe punkty nawodnianej powierzchni; wpadać on będzie do koryta głównej rzeki w takiem miejscu, gdzie wylewy są niemożebne, a względem tegoż koryta ma być położony tak wysoko, ażeby miał zawsze zabezpieczony zupełny odpływ, nawet podczas wielkiej wody. Wzdłuż kanału pomocniczego i w miarę potrzeby, mają być urządzone dreny, dla uniknienia zastoju wody przesiąkającej z kanału do punktów poniżej położonych.

5. Wykonywanie przekopów w korytach strumieni i rzek dozwolone być może tylko w takich razach, kiedy nawet podczas niskiego stanu wody, zabagnienie urodzajnej warstwy jest stwierdzonem.

Powyższe zasady podaje autor w 12 paragrafach, które skróciliśmy, opuszczając to, co nie charakteryzuje systemu, lecz należy raczej do prawd technicznych powszechnie uznanych.

* * *

Poglądy wypowiedziane powyżej, nie są po większej części nowe: tak np. szkodliwość przekopów i wałów ochronnych była już dawno powszechnie znaną, lecz w braku lepszych środków zapobiegania wylewom, uważano je za złe nieuniknione. Wszyscy hydrotechnicy uznawali potrzebę zatrzymywania w górach ryniaków i piasku; wykonano też w tym celu w Szwajcaryi, a potem we Francyi bardzo obszerne roboty. Szwajcarzy posunęli przegrody potoków daleko w górę ku lodnikom i uznali, że jedynym stanowczym środkiem usunięcia szkód zrządzanych przez rzeki górskie, jest wznowienie lasów w górach [1]; mniemanie to poparte zostało nadzwyczaj surowemi prawami.

Taż sama zasada została wymownie stwierdzoną przez wyniki doświadczeń dokonywanych pod opieką rządu w Bawaryi. Udowodniono tam liczbami, że lasy są regulatorami odpływu wody deszczowej.

Niezależnie od powyższych prac, myślano we Francyi o uspławnieniu rzek przez zatrzymywanie wody podczas wezbrań, w wielkich zbiornikach powstałych z przegrodzenia dolin, jednakże te drogie a niebezpieczne zbiorniki, zastosowywane już w In-

---

[1] Patrz: *Culman'a.* Die Wildbäche der Schweiz. (*Przyp. Autora*)

dyach starożytnych, w Europie i Ameryce, do ulepszeń rolnych, jak również do zasilania wodą miast i zakładów fabrycznych, nie były dość skuteczne do osiągnięcia w mowie będącego celu. Nie mogły one usunąć wylewów, a nawet żegludze małą niosły pomoc i tem się też tłomaczy upadek spławiania peryodycznego (flottaison intermittante) we Francyi i następny rozwój kanalizacyi rzek [1]).

Inżynier *Hobohm* zastępuje zbiorniki górskie dwoma innymi środkami, to jest nawodnianiem gór i kanałem pomocniczym.

Rozprowadzanie wód potoków górskich po powierzchni stoków, za pomocą poziomych rowów, było już stosowane w Niemczech ze względu na pobudzenie wegetacyi wznawianych lasów [2]), użycie jednakże tych rowów do regulacyi odpływu rzek, do zmniejszenia wezbrań i zasilania źródeł, oraz do zwiększenia powierzchni tarcia wody, w celu opóźnienia jej przypływn do doliny, jest pomysłem podniesionym przez inż. *Hobohma.*

Skuteczność takich rowów łatwo daje się stwierdzić liczbami. Przypuśćmy że Górny Dniestr pod Hordynią (w Samborskiem) unosi podczas zwyczajnej wielkiej wody 235m^3 na sekundę, że przy obecnym jego spadku tylko 85m^3 może się pomieścić w jego korycie i że z pozostałych 150m^3, które są przyczyną wylewów, przeznaczamy 50m^3 na kanał pomocniczy, a 100m^3 na sekundę, czyli 8 640 000m^3 na dobę, mamy chwilowo zatrzymać w górach. Powierzchnia dorzecza powyżej Hordyni wynosi 940 klm. kw., powierzchnia gór do podnóża stoków 750 klm. kw., a powierzchnia lasów 250 klm. kw., razem zaś z pastwiskami, można ją przyjąć na 300 klm. kw.

Gdybyśmy na każdy kilometr kwadratowy tej ostatniej powierzchni wykonali 1 kilometr rowu mającego 6m^2 poprzecznego przecięcia, to objętość rowów wynosiłaby 1 800 000m^3. Jeżeli więc przy spiętrzaniu potoków urządzimy przelewy, tak ażeby podczas małej wody w Dniestrze rowy były puste, to przypływ 100m^3 na sekundę napełni takowe w ciągu 5 godzin, gdyby nawet nie było parowania i nie zwiększyło się wsiąkanie. Rów mający 6m^2 poprzecznego przecięcia, łatwo jest wykonać na stoku, w połowie w wykopie, w drugiej zaś połowie w nasypie i to z materyału zyskanego z samego wykopu. Na stromych stokach, w obec trudności technicznych, poprzestać można na małym wąskim rowie,— za to na płaskim stoku lub w miejscach stosownie położonych, łatwo będzie powetować powyższy ubytek w trójnasób.

Jeżeli szeregiem takich poziomych lub z małym spadkiem poprowadzonych rowów, połączymy ze sobą potoki, to wtedy woda

---

[1]) Patrz: *de Lagrené* Cours de navigation intérieure T. 2 str. 35. (*Przyp. Aut.*)

[2]) Patrz: *Dünkelberg'a* „Aphorismen über die Verhütung der Ueberschwemmungen“ w Landwirtschaftliche Jahrbücher z r. 1878. (*Przyp. Aut.*)

spadająca na powierzchnię ziemi, nie spłynie najkrótszą drogą do naturalnych ścieków, lecz zatrzyma się w rowach, napełni je, a potem dopiero—jeżeli deszcz nie ustanie a nawodnienie stoku będzie możebnem—przeleje się i ściekać będzie dalej ku dolinie, rozchodząc się jednostajnie po całej powierzchni stoku i nawodniając takową. O ile nadto, przez tworzenie chwilowych stawów i przez czasowe napełnianie kotlin i jarów bezużytecznych, będziemy mogli jeszcze w wyższym stopniu spotęgować zatrzymanie wody, to okaże się dopiero po dokonaniu poszukiwań technicznych. W ogólności możemy tu powiedzieć, że w skutku tego rodzaju robót, przedłużoną będzie droga, którą woda przebywa obecnie, a w wyższym jeszcze stopniu powiększy się powierzchnia tarcia a więc zmniejszy się prędkość odpływu. [1]).

Długość potoków w dorzeczu Dniestru powyżej Hordyni, razem wzięta, wynosi około 200 kilometrów; jeżeli więc przyjmiemy średnio 5^m na szerokość koryt, to powierzchnia tarcia wynosi obecnie 1 klm. kw. a powiększy się według powyższego 300 razy. Będzie to nawodnienie każdego hektara 3 litrami na sekundę. Do obrachowania prędkości odpływu w tak cienkim strumieniu wody nie mamy jeszcze wzorów, jeżeli jednak dla oceny zastosujemy tu wzór *Darcy'ego* i *Bazin'a* to wypadnie nam, że prędkość odpływu będzie około 30 razy mniejszą od obecnej a mamy wszelką pewność, że w rzeczywistości będzie ona jeszcze mniejszą. Tak więc powyższe $100m^3$, przepływające obecnie pod Hordynią w ciągu 1 sekundy, będą przez 5 godzin napełniać rowy, następnie zaś dostarczą $3m^3$ na sekundę, uchodzące do Dniestru w znacznej odległości powyżej Hordyni i do kanału pomocniczego poniżej tejże; w tych warunkach wylew Dniestru będzie niemożebnym.

Powyższy rachunek nie jest zupełnie ścisłym; skoro bowiem przyjmujemy, że obecnie powierzchnia tarcia jest równą powierzchni łożysk w potokach, to wychodzimy z założenia, że woda deszczowa wpada wprost do potoków, co nie jest przecież zgodnem z rzeczywistością. Z tego to powodu przyjęliśmy powyżej bardzo szerokie koryta, aby złagodzić błąd, którego ściśle określić niepodobna. Zauważyć tu należy, że zamiast $100m^3$, możemy rozprowadzić po mniejszej powierzchni $150m^3$ na sekundę, a poprzestać na daleko krótszem powstrzymaniu wody, niż powyższe. Wiadomo nam że gdy warstwa opadów atmosferycznych, nagromadzona z zimy odpływa w ciągu 15 dni, to wywołuje ona pod Hordynią wielki wylew,—jeżeli zaś taż sama warstwa wody odpływa w ciągu sześciu tygodni, wylew nie następuje.

Przyjęliśmy tak jak autor, 1 klm. rowu na 1 klm. kw. nawodnionej powierzchni, ponieważ nawodnianie szczegółowe wymaga

[1]) Na zmniejszenie prędkości wpływa nietylko pierwiastek kwadratowy z ilorazu powierzchni poprzecznego przecięcia przez obwód zwilżony,—ale i spółczynnik zależny od tego ilorazu (patrz wzory *Darcy'ego* i *Bazin'a*).

(*Przyp. Aut.*)

takiej ilości rowów; powyższe zaś liczby wymownie dowodzą, że mniejsza ilość rowów wystarczy do usunięcia wylewów.

Inżynier *Hobohm*, stosując powyższą zasadę do górnego dorzecza Morawy, nie wyjaśnia dostatecznie dlaczego na 452 klm. kw. dorzecza liczy tylko 10 m^3 nadmiaru wody na sekundę (Cz. I str. 177). Do tej kwestyi wrócimy jeszcze poniżej.

W miarę zwiększenia powierzchni tarcia, powiększy się parowanie i wsiąkanie wody. To ostatnie będzie stanowić u nas, w utworze 3-cio rzędowym i potopowym, na piaskowcu, piaszczystej glince, piaszczystych łupkach i iłach, bardzo ważną rubrykę w lecie, a mniejszej jest wagi przed stajeniem śniegów i lodów, dopóki ziemia jest zmarzniętą i mokrą. Skały krystaliczne utworów pierwotnych, które zajmują znaczną część dorzecza Morawy i Thai, a których u nas niema, pochłaniają zaledwie połowę tej ilości wody co poprzednio wymienione, a cztery razy prędzej wysychają. (Cz. II, str. 18, tab. *A*)

Nawodnienie gór działa na usunięcie wylewów w trojaki sposób: przez zatrzymanie wody podczas napełniania się rowów, przez przedłużenie jej drogi i powiększenie powierzchni tarcia, a wreszcie przez powiększenie wsiąkania i parowania. Jeżeli w obec miejscowych warunków, jedno z tych działań odpada, pozostają jeszcze dwa inne.

Wielkość powierzchni jaka może być nawodnioną, zależy od rodzaju i stopnia uprawy, od wartości gruntu w górach i wielu innych warunków. Jakkolwiek prawie każdy gatunek uprawy nadaje się do umiejętnego nawodniania, to jednak do pierwszych robót, wykonanych w celu usunięcia wylewów, musimy wybierać najtańsze powierzchnie. Gdy zaś w górach stanowiących dorzecze Górnego Dniestru 30% powierzchni zajmują lasy dziś po części niedostępne lub pastwiska, zatem nawodnienie zastosowane tam będzie do tanich gruntów.

W dorzeczu Bystrzycy i Tyśmienicy, Strwiąża i Błażewki, gdzie lasy zajmują tylko 25% powierzchni, napotykamy długie i łagodnie pochylone stoki,—zatem łatwe warunki techniczne.

Jak wielką ma być powierzchnia nawodniona w górach, tego dzisiaj powiedzieć nieumiemy. Pominąwszy nawet nowość robót, a stąd brak doświadczenia,—potrzebaby dla dokładnego opracowania projektu, znać całą objętość wody, którą podczas peryodu wezbrań wiosennych lub letnich mamy zatrzymać, przeciąg czasu w którym takowa się gromadzi i prawo według którego wzrasta.

Dotychczasowe spostrzeżenia, czynione na zwykłych wodoskazach, dają stan wody raz na dzień, ale nie przedstawiają zmian zachodzących w ciągu doby. Dla tego też w Szwajcaryi, gdzie rząd organizuje pomiary wodne, wprowadzono limnigrafy t. j. przyrządy zaznaczające mechanicznie co godzina, stan wody w której są ustawione. Przy pomocy takich liczb, oraz dokładnych pomiarów przepływu podczas różnych stanów wody, można obrachować objętości przepływające w dłuższym przeciągu

czasu,—a zebrawszy i inne potrzebne dane, na podstawie licznych spostrzeżeń meteorologicznych, geologicznych i poszukiwań szczegółowych oraz planów warstwowych, możnaby dopiero wypracować projekt robót górskich, odpowiadający miejscowym potrzebom. Będzie on o tyle jeszcze niedokładnym, o ile nieumiemy ściśle oznaczyć wsiąkania wody i działania powiększonej powierzchni tarcia. Zachodząca w tym względzie niepewność jest jednak rzeczą podrzędną, ponieważ przez rozszerzanie robót górskich możemy według potrzeby stopniować ich działanie,—a zatem drogą doświadczenia dojść do zamierzonego celu.

Znajomość powyżej wyszczególnionych danych potrzebną nam jest do projektowania ulepszeń w większym zakresie, rozległość bowiem nawodnianych i namulanych obszarów zależną będzie od ilości wody, jaką w peryodzie roślinności (od kwietnia do lipca) mamy lub mieć będziemy w przyszłości do swego rozporządzenia. Dla tego też inż. *Hobohm* poświęca w swojem dziele obszerne miejsce (Cz. II str. 17 — 33 i Cz. I str. 170 — 180) na obrachowanie, oparte na spostrzeżeniach meteorologicznych a objaśniające projekt podany w ogólnych zarysach. Zasady tego obliczenia dają się streścić jak następuje.

1⁰ Gdy deszcz pada, wtedy sucha powierzchnia ziemi pochłania wodę, aż do zupełnego nasycenia się, a dopiero zbywająca ilość wody zasila roślinność i źródła; ta sama objętość wody która służyła do nasycenia ziemi, powraca do atmosfery wczasie suszy,—a więc o ile chodzi o objętości odpływające do rzek i strumieni w porze roślinności, część ta opadów atmosferycznych może być uważana za straconą.

2⁰ Oprócz powyższej objętości wody, tracimy jeszcze inną, przez ciągłe parowanie i przesiąkanie przez szczeliny znajdujące się pomiędzy pokładami, o ile woda przechodzi tą drogą do miejsc leżących po za obszarem projektowanego ulepszenia rolnego.

3⁰ Woda zbierająca się w miesiącach przeważnie mokrych, to jest w marcu i kwietniu zasila poczęści maj, czerwiec i lipiec, za pomocą zaś robót górskich w mowie będącego systemu, zasiłek ten możemy spotęgować, czyli podnieść stan małej wody w miesiącach letnich.

Wychodząc z powyższych zasad, autor oblicza szczegółowo wsiąkanie na różnych pokładach, wielkość powierzchni jaką te pokłady zajmują, średnie temperatury uważanych miesięcy a nareszcie liczbę dni i godzin deszczu w każdym miesiącu.

Stosując treściwie rachunek autora do dorzecza Dniestru, otrzymujemy co następuje.

Dla stacyi meteorologicznej Drohobycz [1]), stosownie do spostrzeżeń czynionych tamże od r. 1866 do 1872 wypadają następujące średnie warstwy opadów atmosferycznych, wyrażone w milimetrach:

---

[1]) Patrz: Sprawozdanie komisyi fizyograficznej krakowskiej Akademii Umiejętności. (*Przyp. Aut.*)

w styczniu	28,6	w maju	116,4	w wrześniu	72,6
„ lutym	32,9	„ czerwcu	204,2	„ paździer.	71,5
„ marcu	83,4	„ lipcu	171,1	„ listopad.	69,5
„ kwietniu	55,6	„ sierpniu	88,6	„ grudniu	34,2 [1])

W marcu i kwietniu mamy zatem razem 139^{mm} opadu, a po potrąceniu 30% na nasycenie gruntu — $87,3^{mm}$, czyli średnio $43,6^{mm}$ w ciągu miesiąca. Podobnież w maju, czerwcu i lipcu mamy razem $491,7^{mm}$ opadu, średnio więc w ciągu jednego miesiąca $163,9^{mm}$. Że zaś na nasycenie gruntu spotrzebowuje się w tych miesiącach więcej niż na wiosnę, dajmy na to 40%, przeto pozostaje średnio miesięcznie $128,3^{mm}$ opadu a do tej ilości doliczyć wypada to, co za pomocą projektowanego systemu można zatrzymać u źródlisk z marca i kwietnia. Jeżeli ta ostatnia ilość wynosi tylko 20% opadów, przypadających na wzmiankowany miesiąc, po potrąceciu ilości zużytej na nasycenie ziemi, t. j. $8,7^{mm}$,—to otrzymamy razem 137^{mm} opadu miesięcznie, czyli 137000 m^3 na 1 klm. kw. miesięcznie,— zatem okrągło 53 litrów na 1 klm. kw. i na sekundę. Że zaś $1/3$ tej ilości ginie przez przesiąkanie podziemne i parowanie, przeto pozostaje 35 litrów na sekundę i kilometr kwadratowy czyli na 940 klm. dorzecza Dniestru powyżej Hordyni przypada 32,9m^3 na sekundę.

Liczba powyższa oznacza prawdopodobną średnią objętość wody, której moglibyśmy się spodziewać na sekundę w Dniestrze, w miesiącach maju, czerwcu i lipcu. Wprawdzie przeprowadzony rachunek jest bardzo niedokładnym,—w obec jednak takiego stanu rzeczy, przy którym wysoki wodostan trwa obecnie do maja, a już w końcu czerwca przepływa w Dniestrze pod Hordynią tylko około 5m^3 na sekundę (jakkolwiek najwięcej deszczu przypada u nas właśnie na ten miesiąc), otrzymana przez nas liczba wymownie stwierdza, jak wiele możemy zrobić dla rolnictwa, jeżeli przyjmiemy system pozwalający zniżyć stan wielkiej, a podnieść stan małej wody.

Jakkolwiek powyżej opisany sposób obliczania średniej objętości odpływającej wody, uważamy za uzasadniony odnośnie do pory letniej, to przecież niemożemy się zgodzić na zastosowanie takowego do pory zimowej, w której o zupełnem wyschnięciu powierzchni ziemi w naszym klimacie mowy być nie może. Nadto zauważyć musimy że założenie postawione przez inż. *Hobohm'a* (w części II, na str. 21 jego dzieła), według którego wsiąkanie w suchą powierzchnię ziemi ma być proporcyonalne do parowania wody przy tej samej ciepłocie,—wydaje się nam fałszywem; albowiem zaraz pod powierzchnią ziemi zmienia się temperatura a więc i prężność pary wodnej. Być może że autor wychodził z takiego założenia z konieczności, ale z tego też właśnie powodu, jak niemniej z przyczyny niewiadomości naszej co do wszystkich warunków wpływających na wielkość strat, które powstają przez wsiąkanie

---

[1]) Przy obliczeniu średnich liczb, niektóre miesiące wyjątkowo suche zostały opuszczone. (*Przyp. Aut.*)

i przeciekanie wody, nie możemy przyznać liczbom wyprowadzonym przez *p. Hobohm'a* tej wartości, jaką im sam autor przypisuje przy wypracowaniu ostatecznego projektu melioracyi (Cz. I str. 176). Toż samo zdanie wypowiedział już i profesor *Dünkelberg*.

Inżynier *Hobohm* oblicza, że z ogólnej ilości opadów atmosferycznych traci się na nasycenie powierzchni, w obec różnych warunków geologicznych, średnio 38% i z zadowolnieniem zaznacza (Cz. I, str. 174) że w Niemczech wyrachowano dokładnie tę samą liczbę. Nam się jednak zdaje że ta zgodność wypadków, w obec różności warunków geologicznych, zupełnie nie jest pocieszającą. Zresztą, według własnych słów *p. Hobohm'a* (Cz. I, str. 171, ustęp 2), owe 38,9%, liczone średnio dla całych Niemiec, obejmują nietylko objętość potrzebną do nasycenia gruntu, ale i traconą przez wsiąkanie i przeciekanie; z powyższą zatem liczbą porównywane być nie mogą.

Co się naszych stosunków dotyczy, to zauważymy jeszcze że na maj przypada w Drohobyczu znacznie mniej deszczu niż na czerwiec (w tablicy *B*, część II, na str. 20 podano odwrotnie); średnia zatem liczba nie ma tu żadnego znaczenia, bo czerwiec nie może oddziaływać na maj. Przeprowadzając oddzielnie rachunek dla maja, otrzymamy 19,2 m^3, jako prawdopodobny średni przepływ w Dniestrze pod Hordynią. Dla czerwca i lipca możemy wziąść średnią liczbę,—otrzymamy wtedy po nasyceniu powierzchni, średnio miesięcznie 112^{mm} opadu, do której to ilości przybywa 20% opadów zatrzymanych w maju po nasyceniu powierzchni, t. j. 14^{mm}. Mamy więc razem 126^{mm} opadu, czyli 126 000m^3 wody na 1 klm. kw. miesiecznie, a 45m^3 średnio na sekundę z dorzecza powyżej Hordyni, w ciągu czerwca i lipca.

Byliśmy zmuszeni położyć na powyższą uwagę szczególny nacisk, ażeby wykazać że przy zastosowaniu projektowanego systemu, rozpocząć trzeba od robót górskich. Rozszerzając takowe według potrzeby i badając ich działanie podczas padania deszczów za pomocą limnigrafów, otrzymamy oniemal jednocześnie z ukończeniem nawodnienia gór, liczby dokładne, bo oparte na rzeczywistych pomiarach. Liczby te będą też miały wartość przy ostatecznem projektowaniu kanału pomocniczego.

Nie ulega wątpliwości, że roboty te są trudne do przeprowadzenia i kosztowne. Mieszkaniec gór niedba o powiększenie przyrostu lasów, a tem mniej obchodzi go usunięcie wylewów pomiędzy Mikołajowem a Hordynią. Właściciele tamtejszych bagien nie mogą więc przeprowadzać robót na cudzych gruntach.

Trudności z jakiemi przychodzi się spotykać przy wykonaniu robót górskich na korzyść dolin, są już oddawna stwierdzone [1]). Gdy jednakże ustanowiono prawo wywłaszczenia dla dróg żelaznych i stosowano je nieraz do linij nieodpowiadających wcale potrzebom handlu a które dziś nędzny z tego powodu wiodą żywot,—

---

[1]) Patrz: v. *Gumppenberg-Pöltmess* „Der Wasserbau an Gebirgsflussen", str. 60, r. 1860. (*Przyp. Aut.*)

to o ileż słuszniejszem byłoby rozciągnąć to prawo do urządzenia potoków górskich i nawodniania gór w celu usunięcia wylewów. Pożądanemby też było ażeby Wydział Krajowy galicyjski, zachęcony przodownictwem Prus, nabył część lasów górskich, a przynajmniej uzyskał od którego z właścicieli pozwolenie na urządzenie i rozprowadzenie po górach jednego potoku. Taki przykład skutecznością swoją przekonałby innych lepiej, niż najwymowniejsze wywody drukowane.

Podobny sposób postępowania doradzaliśmy ze swej strony, na posiedzeniu komitetu obradującego w tym przedmiocie, w Wydziale Krajowym, d. 21 marca 1878 r. Sądzimy że zastosować go łatwo, ponieważ niczem nie jesteśmy krępowani co do położenia, wysokości i liczby rowów, oraz że w ogóle nic nie stoi na przeszkodzie częściowemu wykonywaniu robót górskich, jak również wyborowi najtańszych powierzchni. Przeprowadzenie powyższych robót byłoby ułatwionem przez współudział rządu, który przyczyniając się do melioracyi Górnego Dniestru, mógłby postawić warunek, ażeby wypożyczony przezeń kapitał, użyty był głównie na wykonanie robót górskich.

Drugim głównym czynnikiem w systemie *Hobohm'a* są „kanały pomocnicze“ [1]) (Entlastungs-canäle), podobne ze względu na swe przeznaczenie do tych, które *Prony* zastosował do osuszenia bagien Pontyńskich, w celu odwrócenia od takowych wody napływającej z zewnątrz a które służyły jednocześnie do częściowego namulania nizin [2]). Pierwowzorem tego rodzaju kanałów jest starożytny kanał Józefa (Bar el Jussuf) w dolinie Nilu. U podnóża gór Libijskich, w odległości 80 kilometrów poniżej Teb, Nil jest spiętrzony a część jego wód uchodzi wzdłuż lewego stoku do kanału, który ma około 200 m^2 poprzecznego przecięcia, jest 500 klm. długi i wpada do ramienia Nilu zwanego „Rozetta“. Pomimo tak wielkiego przecięcia kanał ten niemoże zapobiedz wylewom a wezbrania potężnego już w tem miejscu Nilu trwają od początku sierpnia do końca października. W ciągu powyższego czasu poziom wód Nilu podnosi się o 10 metrów po nad zwykły swój stan — wezbrania dochodzące do 8 metrów uważane są za najdogodniejsze do nawodnień,—najniższy zaś stan wód przypada dopiero w końcu maja. Zadaniem kanału Józefa jest nawodnianie odleglejszych części doliny, do których nie sięgają użyzniające wylewy rzeki.

Europejskie rzeki nie przybierają w takim stopniu w ciągu tak długiego czasu, z większą zatem łatwością można im będzie ulżyć podczas wezbrań. To też *Hobohm* uważa kanały pomocnicze przedewszystkiem ze środek mający na celu usunięcie wylewów, a mając na względzie, że w przyszłości grunty poniżej ka-

---

[1]) Autor nazywa je „kanałami ulgi“.

(Przyp. Red.)

[2]) Patrz *Hagena:* „Handbuch der Wasserbaukunst.“ Tom. I, Cz. I, str. 343, rok 1869. *(Przyp. Aut.)*

nału położone, t. j. tak łąki jak i pola orne, potrzebować będą nawodnienia lub namulenia, daje im takie przecięcie poprzeczne, iżby były w możności dostarczyć na hektar i sekundę 1 litr wody w dorzeczu Morawy, a 2 litry w dorzeczu górnego Dniestru. Przyjmując wielkie poprzeczne przecięcia, autor zwraca uwagę na znaczną objętość kanałów i na tę okoliczność, iż gdy podczas suszy kanał pomocniczy zostanie wypróżnionym na cele melioracyjne, lub przynajmniej zawartość wody w takowym się zmniejszy, to zanim się na nowo napełni, pomieścić się w nim może znaczna objętość wody, o którą to ilość wylew zostanie zmniejszony.

Kanał, projektowany przez *p. Hobohma* dla Dniestru, ma zabierać pod Biskowicami nadmiar wód Strwiąża i wprowadzać takowy do Dniestru pod Kalinowem; zabierając zaś powyżej Hordyni nadmiar wód obu tych rzek, wchodzi on przekopem do odnogi Hordyńskiej i spożytkowując jej koryto aż do Bilinki, biegnie następnie wzdłuż wielkiego błota. Dla Bystrzycy i Tyśmienicy inż. *Hobohm* projektuje osobny kanał pomocniczy, ponieważ zbyt małe koryta tych rzek, nie pozwalają gromadzić wody w jednym punkcie. Kanał ten, idący od Tynowa nad Bystrzycą, do wsi Hrudy nad Tyśmienicą, wpada pod Wypuczkami do głównego kanału, który przez Horucko i Radelicz uchodzi do Dniestru pod Nadiatyczami.

Kierunki kanału, wskazane na załączonej mapie (Tabl. V), uważać należy jako naszkicowane przedwstępnie, nie zaś jako ostatecznie projektowane. Dotychczasowe bowiem poszukiwania są jeszcze bardzo powierzchowne. Spadek, jaki można nadać temu kanałowi, przy średniej prędkości 0,8 ^{m}, okazał się mniejszym od 0,2 ‰, a ponieważ spadek doliny wynosi przeszło 0,4 ‰, przeto połowę całkowitego spadku pokonać należy kaskadami, przy których mogą powstać zakłady fabryczne. Wysokość i położenie tych kaskad mamy zupełnie w naszej mocy, przez usunięcie zaś jednej z nich, możemy znacznie zmienić kierunek dalszej części kanału. Przy projektowaniu, usiłować musimy, żeby kanał wchodził i wychodził z rzek, które przecina, w takich punktach, gdzie koryta ich są najgłębsze, ażeby ujęcie wielkiej wody nie wymagało wcale, lub jak najmniej obwałowań.

Wypadłoby też rozważyć, ze względu na wielką szerokość bagna które mamy namulać, czy rozdwojenie kanału pod Hordynią lub Bilinką nie byłoby uzasadnionem, lub też czy nie korzystniej byłoby użyć do namulania trzech mniejszych kanałów, jak to już pierwej projektował inżynier *p. Jankowski*, a które jednocześnie mogłyby być kanałami pomocniczymi.

Co się tyczy obrachowania przecięcia poprzecznego takiego kanału, to znajdujemy w dziele *p. Hobohm'a* zbyt mało wskazówek, a i na te które autor podał nie zupełnie możemy się godzić. Inż. *Hobohm* przyjmuje zupełnie empirycznie nadmiar wody będącej przyczyną wylewów Morawy pod Eisenbergiem (Cz. I, str. 182). Nie wiedząc nic o wymiarach koryta i spadkach tamtejszych,

nie możemy ocenić jego rachunku, takowy jednak różni się zasadniczo od założenia, które zrobiliśmy powyżej dla Dniestru pod Hordynią. Liczyliśmy tam, że z całego dorzecza, obejmującego 940 klm. kw., spływa 0,25 m^3 na 1 klm. kw. i na sekundę, co daje 235 m^3 całkowitego przepływu w ciągu sekundy; z tej ilości 85 m^3 może się pomieścić w korycie, 50 m^3 odliczaliśmy na kanał, a 100 m^3 na chwilowe zatrzymanie w górach. Tymczasem autor systemu mówi najprzód, że chce ulżyć korytu Morawy o połowę całkowitego przepływu (Cz. I. str. 177), ale oblicza takowy na podstawie największych opadów atmosferycznych w ciągu miesiąca, a otrzymawszy 6,34 m^3 na sekundę, zwiększa tę ilość empirycznie o 10 m^3 ze względu na tę okoliczność, że chodzi tu o maximum opadów w ciągu krótkich peryodów czasu. Pomimo powyższej uwagi autora, każdy nam przyzna, że objętość taka na 452 klm. kw. dorzecza jest nadzwyczajnie małą i że odnosząc się do miesiąca nieodpowiada rzeczywistości. (Cz. II str. 20). Łatwo też pojąć, że w obec takiego założenia, nawodnienie gór dokonanem być może w warunkach nadzwyczaj łatwych.

W dalszym ciągu obliczenia (Cz. I. str. 182), autor nie odejmuje powyższych 10 m^3 na sekundę, od przyjętych 30 m^3 nadmiaru wody, lecz cały nadmiar wprowadza do kanału pomocniczego i nadmienia, że otrzymuje w ten sposób niejako podwójną pewność. Co do nas, to sądzimy, że jest to pewność tylko pozorna: jakkolwiek bowiem w maju według tabliczki B (Cz. II, str. 20) spada 125,94 ^{mm} deszczu w ciągu dni 14, to jednak w jednym dniu może spaść 50 ^{mm} na powierzchnię 10 do 15 mil kw. a w ciągu jednej godziny 40 ^{mm} na powierzchnię 1 do 2 mil kw.; gdy zaś połowa takich opadów odpływa (a reszta paruje i wsiąka), łatwo przekonać się, że wychodząc z tego założenia, otrzymamy bez porównania większy przepływ od tego jaki przyjął *p. Hobohm.*

Wracając do obliczenia przecięcia poprzecznego kanału pomocniczego, nadmieniamy zarazem iż trzymać się będziemy zasad ogólnie przyjętych. Ulewny deszcz w lecie, może spowodować w górach przepływ 0,2 do 0,3 m^3 na 1 klm. kw. i na sekundę, na powierzchni 10 do 15 mil kw. Podobnież, jeżeli z 50 milimetrowej warstwy opadu, spadającej w ciągu doby, połowa jednoczesnie odpływa, otrzymamy 0,3 m^3 na 1 klm. kw. i na sekundę. Jeżeli według tej zasady i po potrąceniu tych ilości wody, które pomieszczą się w korycie i zostaną chwilowo zatrzymane w górach, przez rozprowadzenie po $1/3$ części dorzecza, obliczymy poprzeczne przecięcie kanału pod Hordynią dla nadmiaru wód Strwiąża i Dniestru (z powierzchni 1640 klm. kw. = 29 mil. kw.), to nieuzasadnionem byłoby powiększać takowe przy ujęciu nadmiaru wód Bystrzycy i Tyśmienicy w stosunku wielkości dorzeczy tych dopływów, albowiem ulewne deszcze są niemożliwe w jednym czasie na tak wielkich przestrzeniach.

Dla większych dorzeczy mamy inną zasadę przybliżonego rachunku, a mianowicie wielkie wody wiosenne pochodzące z opa-

dów atmosferycznych nagromadzonych w zimie pod postacią śniegu i lodu. Według powyżej przytoczonych średnich danych, w Drohobyczu spada w grudniu, styczniu, lutym i marcu razem 180 ^{mm} opadu; jeżeli zaś $^3/_4$ tej ilości, t. j. 135 ^{mm}, odpłynąć ma w ciągu 15 dni marca, to otrzymamy 0,1 m^3 na 1 klm. kw. i na sekundę, a więc zaledwie połowę tego, co przyjęliśmy w pierwszem założeniu.

Tak więc kanał pomocniczy, obliczony dla Dniestru i Strwiąża, wystarczy przy tem samem przecięciu poprzecznem aż do Nadiatycz; sądzimy nawet iż należałoby liczyć na 1 klm. kw. i na sekundę 0,25 m^3, w dorzeczu Strwiąża,—dla Dniestru zaś, Bystrzycy i Tyśmienicy tylko 0,1 m^3.

Wiadomość, którą inż. *Hobohm* podaje na str. 171 (cz. I), a według której stacya meteorologiczna Żytów (Zittau), oznaczyła dla dorzecza rzeki Mandau 0,8 m^3 jako maximum przepływu na 1 klm. kw. i na sekundę, nie może wpływać na to co powiedzieliśmy wyżej. Liczby tego rodzaju zależą bowiem od położenia gór sąsiadujących ze stacyą, względem panujących wiatrów, my zaś uwzględniliśmy miejscowe warunki, w obec których warstwa opadu przechodząca 50 ^{mm} grubości na dobę, należy do rzadkich wyjątków, dla jakich żaden projekt nie może być obrachowywanym, — wreszcie Żytów znany jest z wyjątkowo wielkich opadów i o ile nam wiadomo, żaden autor tak wysokiej liczby nie przyjmuje.

Według tego, co zaznaczyliśmy wyżej, kanał pomocniczy miałby poniżej Hordyni 90 do 100 m^2 przecięcia poprzecznego, a gdy podczas suszy 70 m^2 takowego będzie do rozporządzenia, to na długości 45 klm., licząc od Hordyni do Nadiatycz, pomieści się w kanale 70 $\times$ 45 000 = 3 150 000 m^3, czyli cały nadmiar wód Dniestru i Strwiąża, 70 do 80 m^3 na sekundę, który po wykonaniu robót górskich, według powyższych zasad, przepłynąć może w ciągu 12 godzin, gdyby ciągle trwało maximum przepływu przewidziane w powyższym rachunku. Pomijamy tu wsiąkanie i parowanie, a co najważniejsza odpływ pod Nadiatyczami, który wzrastać będzie w miarę napełniania się kanału, a zatem przedłuży czas potrzebny do tego napełnienia. W ten sposób nadmiar wód, który obecnie nie może się pomieścić w korycie Dniestru, przed przekopem Hordyńsko-Dołóbowskim, lecz rozlewa się przez odnogę Hordyńską i tamtejsze jezioro po wielkiem błocie, aż do gościńca Stryjskiego pod Rozwadowem, byłby za pomocą robót górskich sprowadzonym do $^1/_3$ lub $^1/_5$ obecnej objętości, a następnie w regularnem korycie kanału pomocniczego przeprowadzonym do Nadiatycz, gdzie puszczony w głębokie koryto Dniestru, nie mógł by sprowadzić wylewu. W stosownej porze roku, woda kanału służyłaby do częściowego namulania wielkiego błota, a w miarę rozwoju rolnictwa i po usunięciu wylewów, do nawodnień. Powyższy kanał pomocniczy nie może służyć na użytek żeglugi, gdyż takowa wymaga stałego stanu wody we wszystkich punktach; skoro zaś podczas suszy wody górskie wystarczają zaledwie dla żeglugi na kanałach, przeto nie mogłoby być mowy

o namulaniu lub nawodnianiu, w takiej właśnie porze gdy rolnik potrzebuje najwięcej wody, jak również o wypróżnianiu kanału podczas suszy, które byłoby tak ważnem podczas nagłych wezbrań letnich. Niepomyślne próby poczynili już pod tym względem Anglicy w Indyach nad Gangesem, gdy zaś podczas suszy w górnych częściach naszych rzek, za mało mamy wody na samą melioracyą, przeto tam, gdzie obecnie ważniejszem jest podniesienie rolnictwa, niż otworzenie nowych dróg przewozowych, tam żegluga ustąpić musi pierwszeństwa ulepszeniom rolnym.

W końcu nadmienić musimy, że pierwszym, który dla namulania wielkiego błota, projektował kanał idący w podobnym kierunku jak powyżej opisany, był inżynier *p. Skowroński* (w r. 1876); o ulżeniu korytu Dniestru, *p. S.* wcale jednakże nie pomyślał.

* * *

Powyżej opisane roboty, mające na celu usunięcie wylewów, dają nam możność rozwinięcia ulepszeń rolnych na wielką skalę. Nawodnienie gór, przeprowadzone początkowo w głównych zarysach, może być z czasem uzupełnione w szczegółach, a następnie wyzyskane przez prywatnych,—skoro ci zechcą korzystać z wody, którą rowy nawodniające, wyprowadzone z potoków, przybliżą do ich mieszkań—i wykonanie szczegółowych nawodnień różnych cząstek uprawnych, będzie niezmiernie ułatwionem.

Toż samo odnosi się i do posiadłości położonych poniżej kanału pomocniczego. Wody jego będą przedewszystkiem użyte do namulania bagien w porze jesiennej, gdy procent użyzniającego mułu jest największy; w lecie zaś, gdy woda jest czystą i nieobfituje w muł—do nawodniania łąk.

Gdyby zastosowanie systemu *p. Hobohm'a* rozpoczęte być miało od wykonania kanału pomocniczego, natenczas w pierwszych latach i aż do czasu odpowiedniego rozwinięcia robót górskich, mielibyśmy za mało wody do nawodnień i namulań. Tak np. Strwiąż i Dniestr, dałyby razem pod Hordynią co najwyżej tyle wody ile dają obecnie pod Czajkowicami, t. j. przy najniższym stanie 8 m^3 na sekundę. Przez wykonanie jednakże robót górskich o parę lat wcześniej od kanału pomocniczego, możemy wydajność znacznie powiększyć, jak to widzieliśmy powyżej, a wtedy namulanie bagien i nawodnienia, będą mogły być prowadzone w większym zakresie i skuteczniej.

Niezbędną robotą pomocniczą, po usunięciu wylewów w dolinie górnego Dniestru, będzie wykonanie rowów osuszających bagna i sieci zbiorników mułu, urządzonych na wzór francuskich namulań (tak jak to projektował inżynier *p. Jankowski* w swoim projekcie regulacyi),— inne zaś roboty odnoszące się do nawodnienia, mogą być pozostawione do czasu, gdy miejscowi właściciele takowych zażądają.

Powyżej przyjęliśmy, że na 300 klm. kw. nawodnienia gór w dorzeczu górnego Dniestru powyżej Hordyni, potrzeba 300 klm. bież. rowów o przecięciu poprzecznem wynoszącem 6 m^2 Rowy te, wykonane w połowie w wykopie, w drugiej zaś połowie w nasypie, spowodują 3 000 m^3 robót ziemnych, na 1 klm. bież. długości. Pomijając koszta zakupu gruntów, p. *Hobohm* przyjmuje natomiast na 1 m^3 wykopu zbyt wysoką cenę 40 centów, i przeznacza 1200 złr. na wykonanie robót ziemnych. Zważywszy, że w obec miejscowych stosunków roboty takie wykonywane bywają za połowę powyższej ceny, a grunt nie może kosztować więcej nad 100 złr. na 1 klm. rowu, sądzimy że powyższa kwota 1 200 złr. wystarczy i na mniejsze roboty zabezpieczające, jak darniowanie, płotki, bruki, upusty potrzebne do przepłukiwania rowów i t. p. Na koszta urządzeń spiętrzających wodę, wraz z kaskadami w potokach, na przegrody w kotlinach, zagajniki i t. p., dolicza *p. Hobohm* 800 złr. na każdy kilometr kwadratowy. Zważywszy na małe rozmiary tych robót i na dostatek drzewa i kamienia w najbliższem ich sąsiedztwie, musimy uważać tę liczbę jako zbyt wysoką i z tego względu przyjmujemy w naszym rachunku tylko 300 złr.

Tym sposobem, 1 klm. kw. nawodnienia gór kosztować może 1 500 złr., zatem 300 klm. kw. w dorzeczu Dniestru powyżej Hordyni—450 000 złr. w. a. Jeżeli podobnież z 2 150 klm. kw. dorzecza Strwiąża, Bystrzycy, Tyśmienicy, Letnianki i Kładnicy, nawodnimy 700 klm. kw., to ogólny koszt nawodnienia 1000 klm. kw. może wynosić 1 ½ miliona złotych wal. austr.

Kanał pomocniczy, projektowany niedawno przez inżyniera *p. Jankowskiego*, według wskazówek *p. Hobohm'a*, pomiędzy miejscowościami wyżej wymienionemi, kosztować ma co najwyżej 2 miliony złr.,—a jakkolwiek sądzimy, że w obec tego co powiedzieliśmy wyżej o obliczaniu przecięcia poprzecznego kanału, wymiary przyjęte w powyższym projekcie, były w niższej części znacznie za duże, to jednakże pozostawiamy całkowitą kwotę obliczoną przez *p. Jankowskiego*. Koszt rowów osuszających wielkie błoto i systemu namulania, podajemy według kosztorysu inż. *p. Jankowskiego* na 700 000 zł. w. a. a dodając 7 % całkowitej sumy robót (4 200 000 zł. w. a.) na wynagrodzenie dla techników i dozór budowlany, otrzymamy okrągło 4 ½ miliony zł. w. a., jako koszt usunięcia wylewów, osuszenia i namulenia doliny górnego Dniestru, oraz wykonania głównych robót melioracyjnych, których wyzysk pozostawionym być musi naturalnemu wzrostowi potrzeb, w miarę zaludnienia przestrzeni, dla których dziś niema nawet jeszcze w tej okolicy rąk do pracy.

Korzyści wypływające z podniesienia się wartości gruntów, oblicza *p. Jankowski* w swoim projekcie regulacyi w sposób następujący:

20 000 morgów gruntów, łąk i bagien, podlegających corocznym wylewom, podniosą swą wartość jednostkową z 10 złr. na 200 złr., przyrost wartości wyniesie zatem:

	20 000 × 190 =	3 800 000 złr.
Inne 20 000 morgów podniosą się w wartości ze 100 złr. na 200 złr. na mórg, przyrost wartości wyniesie więc .	20 000 × 100 =	2 000 000 „
Nakoniec 28 000 morgów podniosą swą wartość jednostkową ze 170 na 200 złr. czyli przybędzie z tego tytułu . . .	28 000 × 30 =	840 000 „
	Razem .	6 640 000 złr.

Powyższe kwoty są poczęści za niskie, albowiem na obszarach niezalewanych i namulonych, np. w Kołodrubach, według wiadomości osobiście przez nas zabranych, pola orne dają po osiem ziarn, tak że z 1 morga zbierają tam 8 korcy pszenicy. Licząc takową po 10 złr. za korzec, dochodzimy do wartości morga wyższej od 200 złr. Projektujący inżynier postąpił sobie jednakże bardzo rozważnie, stawiając tę liczbę, ponieważ wiedział dobrze, że tania regulacya którą projektował, zaledwie niektóre mniejsze wylewy usunąć może.

Pomimo to, co dopiero powiedzieliśmy, pozostawiamy powyższe liczby bez zmiany, lecz dodajemy poniżej przyrost wartości lasów w skutek robót górskich.

Jeżeli 1 hektar lasu wart jest dzisiaj od 50 do 100 złr. (a oprócz lasów liczyliśmy powyżej i na pastwiska znacznie tańsze od lasów) to koszt 1 500 złr. obliczony na 1 klm. kw. nawodnienia gór, przedstawia nam 30 % do 15 % obecnej wartości lasów, która przez nawodnienie, dobre gospodarstwo i ułatwioną komunikacyą wzdłuż rowów nawodniających, łatwo podwoić się może. Zbytecznem byłoby więc dowodzić, że owe 1½ miliona wydane na roboty górskie, będą dobrze zabezpieczone i że powyższe 6 640 000 złr. przyrostu wartości gruntów podnieść możemy do 8 ½ milionów złr.

Korzyści wypływające z właściwych ulepszeń rolnych, nie obliczaliśmy wcale, a to umyślnie z tego względu, aby wykazać, że samo usunięcie wylewów wystarcza do zabezpieczenia kapitału, jakiego potrzeba do zastosowania systemu *p. Hobohma* do dorzecza górnego Dniestru. Tyle już zresztą o tych korzyściach w ostatnich czasach pisano i mówiono, że nie śmiemy tego wszystkiego na tem miejscu powtarzać.

* * *

Wypowiedziawszy nasze osobiste zapatrywanie na system powyżej rozbierany, nie możemy pozostawić bez odpowiedzi referatu *prof. Dünkelberga*, o którym wspomnieliśmy na początku niniejszej pracy.

Prof. Dünkelberg zarzuca przedewszystkiem *Hobohm'owi* (str. 187) że ten stoi na stanowisku wyłącznie rolniczem i że nie uwzględnia wymagań handlu i przemysłu, jak to czynią inżynierowie francuscy. Przystępując zaś do szczegółowej krytyki jego systemu:

1) rozpoczyna od wyrażenia swego zdziwienia, iż *Hobohm* przy obliczaniu kosztów kanału pomocniczego, nie troszczy się o wykup gruntów. Nikogo nie można przymusić, mówi *prof. Dünkelberg*, do odstąpienia gruntu, lub też komukolwiek narzucić melioracyą w jego posiadłości,—a niedowiarstwo, niechęć względem nowości i brak uznania korzyści z nawodnień, są właśnie w Austryi nadzwyczaj rozpowszechnione. Już z tego jednego powodu uważać należy system *Hobohm'a* jako niewykonalny, iż nawet w Niemczech nie może być mowy o tem, ażeby osoby interesowane uwierzyły że system ten wyda takie rezultaty, jakich się autor spodziewa. Niechętne usposobienie ludności rolniczej, względem nawodniania pól odpływami kanałów miejskich objaśnia należycie powyższe słowa.

2) mniema, iż w klimacie z tej strony Alp, nawodnianie zboża jest w ogóle niemożebne lub niekorzystne, że pozostaje więc tylko nawodnianie paszy i łąk (str. 198).

Inne aforyzmy *prof. Dünkelberga* streszczamy w poniższych punktach:

a) Do podziału wielkich posiadłości na małe udziały melioracyjne i do wyzysku tychże, brak nam kapitałów i sił roboczych, które gromadziły się i wytwarzały we Włoszech organicznie, w ciągu wiekowego doświadczenia przy ulepszeniach rolnych, nie zaś w ciągu lat 20, jak chce *Hobohm*. W parcelowanych wsiach włościańskich niepodobna urządzić odpowiedniego systemu rowów.

b) Przeprowadzenie nawodniania łąk i wszelkich do tego się nadających gruntów, jak na dziś, może być ogromnie ułatwionem na drodze ustawodawczej.

c) Brak jest nawet dostatecznej ilości wody, do wprowadzenia w życie systemu *Hobohm'a*, ponieważ Morawa i Taja nie dają jej w lecie, a 1 litr na hektar i sekundę, jak oblicza *Hobohm* nie wystarcza w krajach na północ od Włoch położonych (str. 199). *Hobohm* dla tego tak mało liczy, ponieważ mamy nie wiele wody, a trzeba znaczne przestrzenie nawodniać ażeby się kanał opłacił. Jeżeli zaś pola orne nie będą nawodniane, to roboty górskie i kanał pomocniczy wypadną zbyt drogo, aby samo rolnictwo mogło pokryć koszta ich wykonania,—jakkolwiek w zasadzie nie można zaprzeczyć że mogą one wpłynąć na zmniejszenie wylewów (str. 200).

d) Inaczej się rzecz przedstawia, jeżeli kanały nawodniające służyć mają jednocześnie dla żeglugi. Przy prędkości $0{,}3^{m}$ statki mogą płynąć pod górę. jeżeli zaś obok przelewów przy kaskadach urządzone będą szluzy z komorami, to wtedy kanały te będą się opłacać (str. 201).

e) Kanał mający służyć dla żeglugi, musi być nieraz pobudowanym na wysokim nasypie, czego zabrania *Hobohm*, tak dla kanału pomocniczego, jak i dla wszelkich kanałów nawodniających, a to ze względu na przesiąkanie wody i zabagnianie gruntu na zewnątrz kanału. To przesiąkanie jednakże nie jest tak groźnem, gdyż nasypy mogą być uszczelnione, a wreszcie sam muł zawarty w wodzie, może się przyczynić do powstrzymania przesiąkań. Gdyby zaś pomimo tych środków przesiąkanie nie ustawało, to i wtedy jeszcze samo urządzenie szluz, nastręcza sposobność łatwego odprowadzenia wody przesiąkającej do miejsc sąsiednich niżej położonych, i dowodzi właściwości zastosowania kanału żeglownego do nawodniania i osuszania, mianowicie też na równinach mało pochylonych. Zamulanie się kanału jest nieuniknionem,—jeżeli jednakże nie będziemy wprowadzać bardzo mętnej wody, za pomocą odpowiednich urządzeń i takowy często płukać będziemy, to wtedy osiądzie się nie wiele mułu (str. 203/4).

f) Przekopy w korytach rzek są błędne w zasadzie. Są one środkiem gwałtownym, który do czasu skutkuje, lecz w następstwie wyrządza inne szkody, gdyż od zbytku wilgoci przechodzimy do suszy. Nadto w górach powiększa się ruch rumowiska, i z tego to względu nawodnianie gór zasługuje na skuteczne poparcie (str. 205). Pierwszy podał tę myśl nadleśniczy *Lassaulx*, (zatrudniony obecnie w Alzacyi), który przy wznowieniu lasów dorzecza rzeki Eifel, zastosował ten środek na wielką skalę i z najlepszem powodzeniem. Rząd pruski wiele już zrobił w tym kierunku, przy przeprowadzeniu sieci dróg leśnych, których rowy użyto o ile było możliwem do nawodniania. Jeżeli, choćby zwolna, gminy i prywatni właściciele będą wstępować w ślad rządu pruskiego, to bez przymusu urzeczywistni się ideał *Hobohm'a*. (str. 206).

g) Niskie wały chroniące od wezbrań letnich, niepozbawiają korzyści wynikających z zalewów wiosennych, natomiast wysokie wały zimowe, powinny być zniesione lub przynajmniej odsunięte bardzo daleko od rzek (str. 207). System kanałów pomocniczych, może się opłacić tylko w bardzo obszernych dolinach, gdzie zużyć można całą wodę.

h) Jeżeli dorzecze rzeki znajduje się w granicach dwóch różnych państw, to zachodzi przedewszystkiem potrzeba zawarcia międzynarodowych traktatów; w innym bowiem razie, o ile chodzi np. o Wisłę, Odrę i Elbę, państwo austro-węgierskie pracowałoby na korzyść Rossyi, Pruss i Saksonii, (str. 209).

i) Jeden kanał pomocniczy nie wystarczy w obec wielkości wezbrań; potrzeba jest kilku kanałów, bo tylko trzymając się zasady „dziel i panuj“ (str. 211) może się człowiek pokusić o poskromienie wielkich wezbrań rzek. Kanały poprowadzone równolegle do biegu rzek, a przeznaczone do żeglugi i ulepszeń rolnych, staną się głównemi arteryami, z których wychodzić mogą w głąb kraju kanały prostopadłe do pierwszych.

Resztę sprawozdania *prof. Dünkelberga* możemy pominąć, gdyż odnosi się ona do stosunków północnych Niemiec, a myśli podniesione tamże, są uzasadnione w broszurze „Die Schiffahrtscanäle in ihrer Bedeutung für die Landesmelioration“ wydanej w Bonn w r. 1877.

To co powyżej przytoczyliśmy, wykazuje przedewszystkiem że *prof. Dünkelberg*, głosząc na wstępie zupełną niewykonalność systemu *Hobohm'a*, w dalszym ciągu swego sprawozdania popiera przecież jego myśli,—bo i w czemże rzeczywiście sprzeciwia się temu systemowi? Myśl nawodnienia gór, zrobiła na nim jak się zdaje nie małe wrażenie, albowiem nie zwrócił uwagi (str. 195), że przy tem nawodnianiu nie można przyjmować iż powierzchnia tarcia, zwiększa się w stosunku powierzchni stoku do powierzchni koryt, po których obecnie woda płynie. Takie zdanie, wypowiedziane bez żadnych zastrzeżeń, mieści w sobie nieco złudzenia, jak to już wyżej mieliśmy sposobność wykazać. *Prof. Dünkelberg* utrzymuje zupełnie słusznie, iż prywatnych właścicieli nie można zmusić do nawodniania gór, że zatem rządy powinny dać dobry przykład w lasach państwowych. My idziemy dalej, bo dla nas o ile jest prawdą, że nie można w tym razie zastosować przymusu, o tyle również nie ulega wątpliwości iż nie należy pozostawiać samowoli prywatnych właścicieli, nawodniania gór, gdyby kiedyś zachęceni przykładem taką myśl powzięli. Usunięcie bowiem wylewów zależy przedewszystkiem od odpowiedniego i warunkom technicznym zadość czyniącego wykonania robót. Jeżeli więc rząd krajowy niema żadnych lasów w górach, jak to ma miejsce właśnie w naszej prowincyi, natenczas powinien część takowych zakupić a gospodarkę prywatnych poddać takiemu nadzorowi, jaki wprowadzonym już został w Szwajcaryi.

Powołując się na to co powiedzieliśmy wyżej, nadmienimy tu jeszcze nawiasowo, że skoro *prof. Dünkelberg* uznaje roboty za korzystne dla zmniejszenia wylewów, lecz zdaniem jego państwo austro-węgierskie nie może pracować na korzyść północnych swych sąsiadów, to należałoby zachęcać rząd pruski do współudziału w kosztach—a nie odstraszać Austryą.

Prof. Dünkelberg chce zmienić „kanały pomocnicze“ na liczne kanały przeznaczone do podwójnego użytku, t. j. dla żeglugi i do ulepszeń rolnych—i ze względu na to pierwsze zadanie, proponuje prędkość 0,3 ^{m} jako możebne maximum. Gdyby prędkość 0,8 ^{m} przyjęta przez *Hohohm'a* miała być tak dalece zmniejszoną, to kanały musiałyby mieć trzy razy większe przecięcia poprzeczne, a ponieważ takowe przy zastosowaniu znaczniejszej prędkości, są już i tak bardzo wielkie, zatem zamiast jednego kanału potrzebowalibyśmy trzech. Każdy kanał zbudowany ze względem na podwójne przeznaczenie, musielibyśmy zaopatrzyć we wszelkie urządzenia niezbędne dla żeglugi, a które z małymi wyjątkami są zupełnie zbyteczne dla ulepszeń rolnych. Szluzy z komorami są bu-

dowlami daleko droższemi od wszelkich tych, które zachodzi potrzeba wykonać przy kanałach nawodniających, a jeżeli nadto weźmiemy pod uwagę koszta uszczelnienia kanałów na przestrzeniach przypadających w nasypach, to całkowity koszt budowy wypadnie obliczać co najmniej trzy razy wyższy, aniżeli wtedy, gdy chodzi łącznie o kanały mające na celu ulżenie korytom rzek i ulepszenia rolne. Niepodobna też nawet przypuścić, ażeby w dolinach górskich było dosyć miejsca na wykonanie tych licznych kanałów, jak również ażeby z wszystkich kanałów użytkowała żegluga.

Zysk zatem nie będzie trzy razy większym, bo nawet we Francyi, jak sam *prof. Dünkelberg* w powyżej wspomnianej broszurze o tem nadmienia, kanały urządzone dla żeglugi, dają tylko 5 % od kapitału zakładowego, u nas zaś ruch handlowy jest bez porównania mniejszym. Kanały, proponowane przez *prof. Dünkelberga*, rozwiązania kwestyi finansowej w niczem nie ułatwiają, a nadto u nas bliżej gór są absolutnie niemożebne, w północnych zaś Niemczech wtedy dopiero będą mogły być użyte na potrzeby ulepszeń rolnych i przyczynić się zarazem do usunięcia wylewów gdy: 1° system *Hobohm'a* przeprowadzonym będzie na wielką skalę w górach—i 2° gdy potrzeby żeglugi wzrosną o tyle, że owe liczne kanały będą miały podstawę bytu. Tymczasem obecnie niema tam nawet w lecie tyle wody, ileby takowej *prof. Dünkelberg* potrzebował dla samych tylko łąk, gdyż opady atmosferyczne są też same, lub mało co większą niż u nas. Smutny stan żeglugi i regulacyi rzek w północnych Niemczech, służy na poparcie powyższego zdania.

Co się tyczy kierunku kanałów, to nie ulega wątpliwości że wymagania handlu wskazują kierunki różne od tych, któreby kanały nawodniające mieć powinny; tylko w pobliżu gór przy przekraczaniu działów wód, mogłyby one na krótkich przestrzeniach zgadzać się ze sobą,—na dalszych zaś prowadzenie wody przez najwyższe punkty, jak tego nawodnienia wymagają, nie odpowiadałoby potrzebie łączenia głównych ognisk handlu możebnie najkrótszemi drogami. Kanały, proponowane przez *prof. Dünkelberga*, będą też niepraktyczne ze względu na zachodzące potrzeby namulania bagien i obwałowanych nizin północnych Niemiec, do którego jak wiadomo potrzeba wody bardzo mętnej i jak największych prędkości dla sprowadzenia mułu do miejsca jego przeznaczenia. Pod tym względem, kanały pomocnicze w systemie *Hobohm'a* mają nawet wyższość nad francuskimi kanałami namulającymi, które nie są urządzane pod stokiem lecz przy obwałowanej rzece, przedstawiają zatem mniejsze bezpieczeństwo, położone są nisko a więc niekorzystnie i nie wyzyskują spiętrzania wody za pomocą jazów.

Namulanie za pomocą otwierania szluz w wałach ochronnych (Aforyzmy, str. 217) jest środkiem rozpaczliwym, mogącym mieć z konieczności zastosowanie przy obwałowanych nizinach północ-

nych Niemiec ale nie wytrzymującym żadnego porównania z regularnem i bezpiecznem namulaniem za pomocą kanału pomocniczego lub nawet według metody francuskiej.

Ulżenie korytu rzeki w czasie wezbrań letnich za pomocą kanałów, które proponuje *prof. Dünkelberg*, będzie z tego powodu unicestwionem, ponieważ niemożemy mieć w pogotowiu kanału pustego podczas suszy, t. j. wtedy gdy żegluga jest najbardziej ożywioną;—byłoby to możliwem tylko w zimie, ale o tem autor sprawozdania zdaje się zapominać (Aforyzmy str. 215 i 216). Gdy tym sposobem kanały nie mogą oddziaływać na zmniejszenie wezbrań letnich, nie może nas dziwić że *prof. Dünkelberg* ucieka się do niskich obwałowań letnich (Sommerdeiche), które rzeczywiście o tyle,—o ile wezbrania letnie północnych Niemiec bywają mniejsze od wiosennych,—są środkiem zabezpieczającym. U nas, bliżej gór, rzecz się przedstawia inaczej. Powiedzieliśmy już wyżej, że przy ulewnym deszczu musimy brać w rachunek 0,3m³ jako największy przepływ na 1 klm. kw. i sekundę, wtedy gdy warstwa opadów atmosferycznych, nagromadzonych w zimie, odpływając w ciągu dni 15, daje tylko 0,1m³ na 1 klm. kw. i sekundę. Dopóki więc dorzecze górskiej rzeki jest tak małe iż deszcz ulewny może je całkowicie objąć, dopóty wezbrania letnie bywają co najmniej równe wiosennym a mogą być znacznie od nich większe. Sam wreszcie *prof. D.* uznaje potrzebę robót górskich, ale żądając wielkich objętości wody na jednostkę nawodnianej powierzchni—a mianowicie 20 do 30 litrów na hektar i sekundę, t. j. 10 razy tyle ile jej jest w rzeczywistości do rozporządzenia,—musi się pogodzić z tą myślą, iż jeszcze przez parę wieków ulepszenia rolne będą się przytrafiać tylko wyjątkowo a zaś w naszych warunkach klimatycznych nigdy nie przybiorą tych rozmiarów, w jakich je widzimy obecnie we Włoszech.

Co do ilości wody potrzebnej do nawodniania, to różnica zdań pomiędzy *p. Hobohmem* a *prof. Dünkelbergiem* jest tak wielka, iż każdego uderzyć musi a zarazem nasunąć pytanie, czy rzeczywiście z powodu różnicy klimatu potrzeba w Niemczech 20 razy tyle wody co we Włoszech i czy tem samem dorównanie Lombardyi jest dla nas niemożebnem z powodu braku wody? Przedewszystkiem musimy oświadczyć iż owe 20 do 30 litrów na hektar i sekundę nie są jednostkami uznanemi przez ogół.

Tak np. *p. Vincent*, w pracy swojej mającej za przedmiot nawodnianie łąk [1]), uważa 60 do 120 litrów na hektar i sekundę, stosownie do odległości pomiędzy rowami nawodniającemi, za objętości zupełnie odpowiednie. Ostatnie więc słowo niezostało jeszcze wyrzeczonem w tej kwestyi, a dalej tak w dziełach *Dünkelberga* jak *Vincent'a* spotykamy się z tem zastrzeżeniem, iż gdy chodzi tylko o zwilżenie a nie o użyznienie powierzchni nawodnianej, wte-

---

1) „Der rationelle Wiesenbau." -- Lipsk 1870 r., str. 44.
(*Przyp. Aut.*)

dy i mniejsze ilości wody mogą być wystarczającemi. Otóż sądzimy, iż przy rozpowszechnieniu się ulepszeń rolnych, w obec braku wody, nawodnienia użyzniające, o ileby się dla nich czerpać miało wodę z rzek i strumieni, będących własnością publiczną, muszą być zaniechane,—gdyż dla korzyści jednego lub kilku właścicieli, reszta nie może być pokrzywdzoną, a to tembardziej że lepiej jest zwilżyć w porze suchej 10 hektarów, niż użyznić 1 tylko hektar, pozostawiając resztę na łaskę i niełaskę deszczu.

Nieulega też wątpliwości, że nasze gliniaste nieprzepuszczalne grunty, daleko prędzej mogą być wyziębione a rośliny na nich wzrastające—osłabione przez zbytek wilgoci, niż lekkie przepuszczalne grunty północnych Niemiec. Słusznie też *Hobohm* ostrzega, że grunty takie w wielu razach należy przed nawodnieniem zdrenować, aby uniknąć zastoju wody (Cz. I, str. 204). Oględne zwilżenie zboża i to głównie w ciągu nocy, w peryodzie wegetacyi aż do kwitnienia, uważamy za korzystne, ponieważ gleba mokra mniej się przez noc oziębia niż sucha (*Hobohm*, „Gründzüge,“ str. 205, Cz. I) a postępując w ten sposób zmniejszamy różnice skrajnych ciepłot w ciągu doby, co ze względu na skutek równa się rozgrzaniu gruntu.

Zwilżanie i rozgrzewanie ziemi w powyższem znaczeniu, są to dwa główne cele nawodnienia w naszym klimacie,—użyznianie zaś gleby za pośrednictwem wody, w obec braku takowej, będzie miało zawsze tylko drugorzędne znaczenie; głównie zaś dokonywanem być musi za pomocą nawozu, innym sposobem na grunty sprowadzonego.

Zastrzegłszy zatem, że glebę tylko zwilżać zamierzamy, możemy zdanie *prof. Dünkelberga* odwrócić i powiedzieć: „nieulega wątpliwości iż w czasie suszy i w peryodzie wegetacyi aż do kwitnienia, każdy rodzaj uprawy z małymi wyjątkami zyska na nawodnieniu, dokonywanem w kilkodniowych odstępach czasu“.

Stanowcze orzeczenie, czy i jak prędko możemy pod względem ulepszeń rolnych zostać drugą Lombardyą, jest na razie zbyt trudnem,—albowiem gdy system *Hobohm'a* da nam wodę, to do przeprowadzenia ulepszeń na wielką skalę brak nam jeszcze będzie w dolinie Górnego Dniestru co najmniej 10 000 ludności rolniczej a nadto odpowiedniej administracyi i zagospodarowania; zmiana zaś stosunków, gdyby nagle dokonaną być miała, pochłonęłaby ogromne kapitały. Nie ulega też wątpliwości, że więksi właściciele nie będą w stanie uprawiać znacznych przestrzeni tak starannie, ażeby kapitał budowy procentował,—skoro dziś w okolicach niezalewanych wcale, np. pod Drohowyżem, widzimy ½ mili kwadratowej nieużytków, kretowizn i pustkowia, na które patrząc tracimy chwilowo wszelką nadzieję doczekania się lepszych czasów i mimowolnie zadajemy sobie pytanie: co będzie gdy w niedalekiej przyszłości zyskany dla uprawy 3 mile kwadratowe nowych powierzchni i kto je opracuje, gdy już teraz brak tutaj rąk do pracy? Zauważyć tu należy iż cząstki włościańskie nie są nigdzie w takim zaniedbaniu,—wzdłuż całego błota dniestrzańskiego pust-

kowia należą do wyjątków, a i te zawsze należą do większych właścicieli. Ludność miejscowa spekuluje sianem, wozi takowe do Lwowa, w braku zaś środków do życia idzie do Borysławia, dla poszukiwania nafty. Nie ulega wątpliwości iż gdy się ludność w tamte strony zwabi, tylko drogą kolonizacyi dojść będzie można do pomyślnych wyników finansowych. Powtarzamy więc, że niewiemy czy i kiedy będziemy mogli dorównać Lombardyi, ale zarazem wyrażamy mniemanie, iż zdaje się nam że w ciągu lat 20 (jak chce *Hobohm*) możemy zrobić tyle, co zrobiło Badeńskie lub Francya, w której co kilka lat powstaje nowy kanał nawodniający i natychmiast jest wyzyskiwany. Chętnie przyznajemy, iż gdyby chodziło wyłącznie o nawodnienie i o postawienie rolnictwa na wysokiej stopie, nie możnaby u nas, a nawet może i we Francyi, myśleć o przeprowadzeniu tak wielkich przedsiewzięć, gdyż rolnik nie rozumie wartości i znaczenia wody,—ale my niezależnie od nawodnienia musimy z konieczności myśleć o uzdrowieniu całych okolic, przez osuszenie i namulenie bagien i przez usunięcie wylewów. System *prof. Dünkelberga* nie zapobiega wylewom, utrudnia namulanie, nieobiecuje służyć skutecznie ani żegludze ani ulepszeniom rolnym, a kanały tego systemu są o tyle droższe od kanałów *Hobohm'a* o ile zyskowniejszemi być nie mogą. Natomiast system ulżenia korytu rzek odpowiada potrzebom przyszłości, takowy sprowadzić jest w stanie po wieczne czasy lepsze warunki sanitarne, hydrologiczne i rolnicze—i daje przytem możność przyspieszenia tej epoki melioracyjnej, do której z dobrej czy złej woli, w imię praw postępu dojść musimy. Po za tem wszystkiem zaś w mowie będący system oddziała w przyszłości korzystnie na żeglugę i regulacyą, przez podniesienie stanu niskich wód.

Gdy nadto klimat nasz bezustannie się zmienia na niekorzyść, gdy wyjątkowe niegdyś wylewy powtarzają się coraz częściej, a drożyzna przybrała takie rozmiary, iż ceny żywności przed 30 laty praktykowane zdają się nam dziś bajecznie niskiemi, to śmiało twierdzić można iż jest obowiązkiem ogółu a przedewszystkiem też techników, ażeby głosem swym poparli u władz krajowych system, który prowadzi nas do lepszej przyszłości, bo ułatwia podniesienie się rolnictwa, tego głównego i naturalnego źródła naszego bogactwa. Jeżeli skuteczność robót górskich zostanie sprawdzoną na kilku potokach i przekonamy się że mamy w ręku środek usunięcia wylewów, to znajdą się kapitały na resztę robót górskich, na sieć rowów osuszających bagno i na tymczasowy system namulania za pomocą odnogi Hordyńskiej i innych pomniejszych kanałów. Co się tyczy kanału pomocniczego głównego, to takowy może być rozpoczętym dopiero po ukończeniu robót górskich.

Musimy nakoniec wyrazić życzenie, ażeby ze względu na możliwą oszczędność, roboty nie były oddane wielkiemu przedsiębiorcy, który nietroszcząc się wcale o korzyści z wyzysku ulepszeń, odstąpiłby wykonanie robót mniej zamożnemu przedsiębiorcy,— w celu zaś zgromadzenia kapitału budowlanego uciekłby się do

pomocy bankierów,—gdyż w tym razie kwota kosztorysowa wzrosłaby w dwójnasób. Gdyby propozycye inżyniera *Hobohm'a* miały być przyjętemi przez władzę, to sądzimy że główne kierownictwo robót powinnoby być w ręku tych, którzy mają je wyzyskiwać w przyszłości,—a więc w ręku stowarzyszenia kapitalistów, którzyby byli właścicielami całego przedsiewzięcia i zakupili w celu kolonizacyi jak największą część gruntów, leżących w obszarze ulepszeń rolnych — lub też w ręku Wydziału Krajowego, jako administratora gruntów nabytych na własność kraju.

Lwów w styczniu w 1879 r.

Przyp. Aut. Na tygodniowem posiedzeniu Lwowskiego Towarzystwa Politechniczego, odbytem w d. 1 marca r. b., jeden z inżynierów w przemówieniu swojem wykazał, że już na 20 lat przed *Hobohm'em*, *Dumas* w dziele swojem „Etude sur les inondations, causes et remedes." Paris 1857 — proponował też same środki zaradcze przeciwko wylewom. Chętnie z tego powodu przyjmujemy że *p. Hobohm'a* nie można uważać za twórcę systemu ulżenia korytom rzek i że gdyby system ten miał nosić nazwę swojego wynalazcy, to właściwiej byłoby nazwać go systemem *Dumas'a*[1]).

Lwów w marcu 1879 r.

---

[1]) Środki zaradcze, proponowane przez *Dumas'a* i wielu innych autorów francuskich i niemieckich, były powiększej części dalszem rozwinięciem poglądów *Surell'a*, który w r. 1842 poraz pierwszy przedstawił racyonalnie kwestyę zapobiegania wylewom rzek. Dla tego nadawanie nazwisk stawianym przez różnych autorów systemom uważamy za zbyteczne. Niektóre z tych systemów w ogólnych zarysach opisane były w naszem piśmie przez inż. *E. Sokala* (Przegl. Techn., VI, str. 354). W przypiskach redakcyi do artykułu *p. Sokala* zamiast *Saurell* czytać należy *Surell.* (*Przyp. Red*)

SPOSÓB OZNACZANIA
ZAWARTOŚCI CUKRU W ROŚLINACH CUKRODAJNYCH,

JAKO TEŻ

ODDZIELANIA WOGÓLE CIAŁ ROZPUSZCZALNYCH OD NIEROZPUSZCZALNYCH,

PODANY

przez D-ra K. Scheibler'a [1]).

Przekład z „Deutsche Zuckerindustrie,“

opracował K. Czapuczyński.

Dokładne oznaczenie zawartości cukru w roślinach cukronośnych, przerabianych w fabrykach w celu otrzymania cukru, stanowi dla racyonalnego prowadzenia przerobu nieodzowne i w wysokim stopniu ważne zadanie. Zadanie to starano się w chwili obecnej rozwiązać w cukrowniach drogą pośrednią, w ten mianowicie sposób, że oznaczono ilość cukru zawartego nie w samych burakach lecz w soku z nich otrzymanym, a znalezioną w ten sposób ilość cukru odnoszono do buraków, na podstawie hypotetycznego rachunku i przyjęcia pewnego oznaczonego procentu soku zawartego w burakach. Zwykle przy takiem oznaczeniu przyjmuje się 94 do 95 % soku w burakach, a znalezioną ilość cukru w soku dla odniesienia jej do wagi buraka, zmniejsza się w stosunku 100 : 94 lub 100 : 95. Że metoda ta jest racyonalną i zupełnie słuszną w tym tylko razie, gdy buraki rzeczywiście zawierają 94 lub 95 %, jest to rzeczą oczywistą; w każdym zaś innym razie, na podstawie tego rachunku, dojdziemy do mniej lub więcej nieprawdziwych wyników, a wnioski z nich wyprowadzone dla samego prowadzenia przerobu, będą raczej szkodliwe niż pożyteczne. Ponieważ jednak przekonano się na drodze praktycznych doświadczeń, że procent soku w burakach zmienia się w daleko obszerniejszych granicach, dla otrzymania więc dokład-

---

[1]) Patentowany w Niemczech w d. 2 maja 1878 r. pod tytułem: „Metoda wyługowywania cukru i przyrząd do wyługowywania ciał w ogólności.“

nych rezultatów przy oznaczaniu ilości cukru w burakach, należało użyć ścisłej metody oznaczania ilości zawartego w nich soku, a tej właśnie aż do ostatnich czasów podać nie umiano. Stowarzyszenie fabrykantów cukru Państwa Niemieckiego, oceniając całą ważność tego zadania, ogłosiło powtórnie konkurs i naznaczyło nagrodę 3 000 marek za rozwiązanie następującej kwestyi:

„W jaki sposób na drodze chemicznej lub fizycznej szybko i dokładnie oznaczyć można ilość cukru krystalicznego (trzcinowego) zawartego w burakach cukrowych?“

W motywach tego konkursowego zadania między innemi powiedziano:

„Ponieważ wszystkie znane dotychczas sposoby oznaczania cukru, w części błędne, w części zaś zbyt złożone i niedające się szybko wykonać, są nieodpowiednie i niewystarczające, przeto ze względu na znaczenie, jakie dla kontroli i oceniania przebiegu przeróbki buraków, przedstawia dokładnosć oznaczania cukru w burakach, ogłasza się konkurs i wyznacza nagrodę, dla zachęcenia do rozwiązania tego ważnego zadania.“ (Czasopismo Stowarzyszenia Cukrowników Niemieckich z r. 1876, str. 261).

Zadanie to rozwiązał *dr. Scheibler*, wyciągając cukier z substancyj roślinnych cukrodajnych, rozdrobnionych w sposób odpowiedni celowi, za pomocą małych ilości ciał rozpuszczających cukier (np. alkoholu, wyskoku drzewnego, lub innego jakiegokolwiek ciała lotnego, rozpuszczającego cukier). *Marggraf*, który odkrył obecność cukru w burakach, używał także alkoholu dla oznaczania ilości cukru w nich zawartego,—jednak w sposób odmienny i w zasadzie różny od sposobu *d-ra Scheibler'a*. Wedlug metody *Marggraf'a*, kawałek buraka wycięty ze środkowej jego części, po zważeniu rozdzielany był na cienkie plasterki, które po ostróżnem wysuszeniu rozdrabniano przez mielenie lub utłuczenie na proszek a ten dopiero poddawany był działaniu spirytusu (70 % według Trallesa = 0,99 cent) dla wyługowania cukru. Tak otrzymany wyciąg spirytusowy, zazwyczaj w znacznej objętości, parowany był do suchości — a pozostałość, którą uważano za cukier, była ważoną. Później dopiero, kiedy przekonano się, że pozostałość ta obok cukru zawierała w sobie popioły (oprócz innych jeszcze niecukrowych substancyj), oznaczono takowe przez spalenie osadu otrzymanego z parowania spirytusu i odjęcie jego wagi od ogólnej; w ten sposób uskuteczniano małą poprawkę w oznaczaniu ilości cukru.

Ten sposób postępowania, który aż do czasu wprowadzenia do praktyki cukrowniczej przyrządu polaryzacyjnego, a więc aż do czterdziestego roku pozostawał w użyciu, wymagał znacznych ilości spirytusu, był zbyt długi, mozolny i w każdym razie niedokładny.

Sposób obmyślany przez *dr-a Scheibler'a* różni się we wszystkich punktach od starego sposobu *Marggraf'a*; jedynie tylko uży-

cie alkoholu przedstawia z nim pewną łączność. Metoda *Scheibler'a* usuwa potrzebę przygotowywania wysuszonych plasterków buraków (lub każdej innej roślinnej substancyi),—wymaga dla najdokładniejszego nawet wyługowania cukru bardzo małych ilości i to rozcieńczonego spirytusu,—zamiast parowania do suchości i ważenia tak wysuszonego osadu, wprowadza metodę optyczną oznaczania cukru, — cała wreszcie czynność daje się uskutecznić w ciągu godziny zaledwie, gdy tymczasem metoda *Marggraf'a* wymagała kilku dni czasu. Przyrząd, którego *dr. Scheibler* używa do oznaczania ilości cukru w burakach według swej nowej metody, składa się z przyrządu ługującego, połączonego za pomocą korków kauczukowych w dolnej swej części z kolbką wymiarową, w górnej zaś z oziębialnikiem *Hofmann'a.* Przyrząd ługujący składa się z dwóch rurek szklannych, jedna w drugą wchodzących i szczelnie przez oszlifowanie zamykających się w górnej części. Rurka wewnętrzna, zwężona w dolnej części i ucięta ukośnie, zatyka się w dolnym końcu krążkiem filcu, asbestem, bawełną lub wreszcie siatką metaliczną—tak, ażeby płyn mógł przez nią przechodzić i służy do przyjęcia ciała, które ługować zamierzamy. Rurka ta w górnej swej części, cokolwiek niżej miejsca, którem wchodzi w oszlifowaną u góry rurę zewnętrzną, posiada po bokach 2 lub więcej otworków, o średnicy 5 do 6 ^{mm}. Cała rurka wypełnia się badaną substancyą, aż po otworki.

Dla przykładu sposobu użycia przyrządu, opiszemy postępowanie przy oznaczeniu cukru w burakach, ponieważ użycie przyrządu do wyciągania innych substancyj rozpuszczalnych, odbywa się w sposób zupełnie podobny. Oznaczenie cukru za pomocą powyżej opisanego przyrządu odbywa się w taki sposób, że drobno utartymi lub w jakikolwiekbądź inny sposób rozdrobnionymi burakami, w odpowiedniej dosyć znacznej ilości ładuje się delikatnie i lekko za pomocą szklannej pałeczki i lejka przystosowanego do rurki poprzednio opisanej—całą rurkę aż po boczne otworki. Następnie, po napełnieniu kolbki wymiarowej do połowy—alkoholem, cały przyrząd składa się, t. j. dolną część rury łączy się z kolbką napełnioną alkoholem, a górną z oziębialnikiem *Hofmann'a.* Można także, co nawet będzie lepiej, zamiast napełniania kolbki alkoholem przed zestawieniem przyrządu, odmierzyć alkohol za pomocą osobnej rurki i puszczać go przez środkową rurę oziębialnika przez cały przyrząd, przyczem alkohol nasyca najprzód substancyą zawartą w rurze (miazgą burakową) i następnie dopiero ścieka do kolbki. Po napełnieniu kolbki alkoholem w jeden lub drugi z powyżej opisanych sposobów i złożeniu całego przyrządu, poddaje się alkohol gotowaniu przez ogrzewanie na kąpieli (wodnej, z ługu solnego, olejnej lub piaskowej), przyczem jednocześnie przez oziębialnik umieszczony w górnej części przyrządu, przepuszcza się strumień zimnej wody. Pary alkoholu wznoszą się z kolbki i przechodzą do pierścieniowo-

cylindrycznej przestrzeni między dwiema rurami,—przyczem ciało zawarte w rurze wewnętrznej, zostaje także ogrzane do temperatury wrzenia—i wchodzą przez otwory boczne rury do rurki przechodzącej przez środek oziębialnika, tu się skraplają, ściekają na substancyą zawartą w rurze ługującej i dostają się wreszcie znowu do kolbki. Po starannem uregulowaniu siły wrzenia spirytusu w kolbie, można pozostawić przyrząd samemu sobie; roztwór cukru będzie ciągle ściekać do kolbki aż do zupełnego wyługowania buraków. O zupełnem wyługowaniu użytej substancyi,—do czego, jak np. dla buraków, wystarcza, stosownie do doświadczeń *dr-a Scheibler'a*, gotowanie przez $^1/_2$ do $^3/_4$ godziny,—można się łatwo przekonać w taki sposób, że pod koniec czynności, zmienia się kolbę, zastępuje ją inną napełnioną świeżym alkoholem, poddaje się powtórnemu wrzeniu i bada, czy odciekający spirytus zawiera jeszcze w sobie ślady cukru. Po ukończeniu ługowania substancyi burakowej, przerywa się gotowanie przez usunięcie lampy i kąpieli, a przyrząd cały pozostawia się przez pewien czas w spoczynku, ażeby reszta płynu z rurki ściekła do kolbki i ażeby ostatnie porcye wydzielających się par spirytusu, zgęszczając się spłókały cząsteczki roztworu cukrowogo, który mógł być uniesionym ku górze i przyledz do korka kauczukowego. (Dla uniknięcia wszelkich możliwych strat, używa się dla połączenia wzajemnego części przyrządu, dobrych korków kauczukowych, które nie wciągają w siebie roztworów cukrowych). Po zupełnem ostygnięciu kolbki, co przez zanurzenie jej w zimnej wodzie przyśpieszyć można, traktuje się otrzymany w ten sposób wyciąg, kilku kroplami octanu ołowiu lub innego do klarowania roztworów cukrowych służącego środka, rozcieńcza wodą do kreski, filtruje się i polaryzuje w zwykły znany sposób, przyczem otrzymujemy procentową ilość cukru w stosunku do wagi miazgi burakowej użytej do próby. Dla oznaczenia cukru w burakach *dr. Scheibler* podaje następujące wymiary pojedyńczych części przyrządu: rurka ługująca mieści w sobie 20 do 25 gr. miazgi burakowej, kolba zawiera na objętość 50 cm^3 do znaczka. Można jednak nadać pojedyńczym częściom przyrządu większe, np. podwójne wymiary, a objętość kolbki powiększyć do 100 cm^3, zwłaszcza jeżeli dla otrzymania dokładniejszej przeciętnej, znaczniejszą ilość miazgi burakowej użyć zamierzamy. Moc spirytusu zależy od ilości miazgi burakowej, użytej do próby. Dla 20—25 gr. miazgi, *dr. Scheibler* używa zwykle do 25 cm^3 alkoholu 90—94 % (0,8339—0820, c. wł.); ostatecznie więc po dopełnieniu kolbki wodą do kreski cukier znajdować się będzie w roztworze spirytusu na 30—40 Trallesa [1]) Przed dopełnieniem kolbki wodą do kreski, można pewną część alkoholu z kolbki wyparować a to w przypuszczeniu, że obecność alkoholu wywierać może pewien wpływ na wynik

---

[1]) Pewna ilość alkoholu pozostaje zawsze w wyługowanym włókniku buraków.

polaryzacyi. Wreszcie dla niektórych gatunków buraków można używać alkoholu nieco więcej rozcieńczonego (do pewnej granicy) aniżeli wyżej przytoczony, przyczem jednak po rozcieńczeniu płynu w kolbce, wytwarza się piana utrudniająca ustawienie poziomu płynu do kreski na kolbce. Cukier otrzymany przez wyługowanie z buraków, mających jak wiadomo słabo kwaśną reakcyą, przy gotowaniu w roztworze alkoholowym nie ulega przemianie (nie inwertuje się), jak o tem przekonały specyalne badania; dla tego też dodawanie do roztworu alkoholu w kolbce octanu ołowiu, wody wapiennej, wody barytowej lub innych związków alkalicznych, okazało się bezcelowem. Kwasy organiczne znajdujące się w burakach są oczywiście za słabe, żeby przez krótki czas gotowania roztworu cukrowego, wywrzeć mogły na cukier pewien dający się ocenić wpływ. Wyciągi alkoholowe, zwłaszcza z buraków pod koniec kampanii burakowej wziętych, traktowane roztworem *Fehling'a* dają wprawdzie słaby osad tlenku miedzi, ale toż samo zjawisko zauważyć się daje i w sokach rozcieńczonych, otrzymanych przez wyciśnięcie miazgi burakowej, a pochodzi ono jak sądzi *dr. Scheibler* nie od obecności cukru przemienionego, ile raczej od obecności innych ciał. W rurce przyrządu, po zupełnem wyługowaniu części rozpuszczalnych, pozostaje włóknik burakowy (rdzeń burakowy) napojony alkoholem, który jeśli przywiązujemy do tego pewną wartość, może być wysuszony przez wyssanie i przepuszczenie przez rurkę strumienia suchego powietrza, a następnie zważony wraz z rurką zważoną na początku próby, dla wykazania własnego jej ciężaru. Dla normalnych buraków otrzymał *dr. Scheibler* przecięciowo 4,5—5 % włóknika, w stosunku do wagi tychże, z czego możnaby wnosić, że reszta t. j. 95,5—05 % stanowiłaby wagę soku zawartego w burakach. Jeśli jednak w miazdze burakowej oznaczymy ilość cukru przez wyługowanie w sposób powyżej opisany, a jednocześnie z takiejże miazgi otrzymamy sok przez wyciśnięcie w silnej prasce i w tak otrzymanym soku oznaczymy cukier, to jak wiadomo ilość soku zawartego w burakach wziętych do próby da się wyprowadzić z równania:

$$100\frac{z}{Z} = S$$

w którem z oznacza ilość cukru znalezioną w wyciągu alkoholowym z miazgi burakowej, Z—ilość cukru znalezioną przez polaryzacyą soku burakowego a S—ilość soku w procentach.

Ze znacznej liczby wykonanych w ten sposób prób, wnosić można że ilość soku w burakach zawiera się w granicach 88—92% gdy tymczasem ilość tę z oznaczenia ilości rdzenia czyli miąższu burakowego na 94 do 95.5 przyjmowaćby należało. Wynika stąd, że w buraku, oprócz cukrodajnego soku, znajdować się jeszcze musi i woda niezawierająca cukru, a stanowiąca chemicznie składową jego część; za najnaturalniejsze zaś objaśnienie tego zjawiska musimy przyjąć pogląd, według którego miąższ burakowy zawarty jest w buraku pod postacią wodanu (węglowodanu), łatwo przy

suszeniu tracącego wodę, a który w stanie suchym przedstawia się już jako bezwodnik.

Zresztą nie należy zamilczeć o tem, że oznaczenie ilości soku według podanego wyżej wzoru, łatwo może dać błędne wyniki; małe bowiem niedokładnosci i różnice polaryzacyi, przy oznaczeniu wielkości z i Z, jak to łatwo zauważyć można, wywierają wielki wpływ na wielkość S.

Tem niemniej jednak, na podstawie doświadczeń zebranych przez *dr-a Scheibler'a* przy oznaczaniu cukru w burakach za pomocą ługowania alkoholem, można uważać za stanowczo dowiedzione, że przyjęte dotychczas w technice przypuszczenie, jakoby buraki przecięciowo 94—95 % soku zawierały jest fałszywem i że buraki zawierają raczej przecięciowo 90 % soku. Ten sam fakt dostatecznie już dowodzi, jak ważną jest nowa metoda *dr-a Scheibler'a* dla praktyki cukrowniczej.

Metoda jego oznaczania cukru w burakach, jak to łatwo zauważyć można, daje się również zastosować do oznaczania cukru w świeżej krajance burakowej, wysłodzinach dyfuzyjnych, węglu zwierzęcym używanym do filtracyi soków i t. p. Daje się ona zastosować nawet na wielką skalę w technice do otrzymania cukru z buraków lub innych roślin i to w stanie wysokiej czystości. Sposobu tego jednak *dr. Scheibler* dokładniej nie podaje, ma to być bowiem przedmiotem osobnego patentu. Przyrząd używany przez niego, różni się od podobnych przyrządów używanych np. do oznaczania oleju w nasionach i t. p. tem, że substancya poddawana ługowaniu, zostaje wystawioną na działanie par środka rozpuszczającego, które je ogrzewają i opłókują zarazem, przez co samo ługowanie uskutecznia się daleko prędzej i dokładniej. Jak widzimy z tego opisu, metoda ta może być zastosowaną do wyługowywania najróżnorodniejszych substancyj, przy użyciu rozmaitych lotnych środków rozpuszczalnych.

Patent, jaki otrzymał *dr. Scheibler*, wydany został:

1) Na opisany wyżej sposób wyługowywania cukru z buraków i innych roślinnych substancyj, zarówno jak i z ciał stałych w ogóle, za pomocą płynów lotnych, rozpuszczających cukier, a to w celu otrzymywania i oznaczania cukru zawartego w tych ciałach.

2) Na użycie opisanego przyrządu do oddzielania ciał rozpuszczalnych od nierozpuszczalnych, za pomocą płynów lotnych.

Dr. Scheibler, w osobnym dodatku do wydawanego przez siebie czasopisma, pozostawia fabrykantom cukru możność korzystania z tej metody, jeszcze w ciągu bieżącej 1878/9 kampanii, po osobnem porozumieniu się z nim co do honoraryum za patent. Prenumeratorowie czasopisma *dr. Scheibler'a* otrzymują pierwszeństwo i zniżenie wysokości wynagrodzenia patentowego. Nowy przyrząd może być nabytym przez pośrednictwo *dr. Scheibler'a.*

W celu uzupełnienia i dokładniejszego uzasadnienia znaczenia swej metody, opisanej w nowem czasopiśmie cukrowniczem, *dr. Scheibler* przytacza w dalszym ciągu szereg rozmaitych uwag

i szczegółów, które dla praktycznego ocenienia nowej metody mają doniosłe znaczenie, a które nie mogły być pomieszczone w ogłoszeniu patentowem [1]). Przedewszystkiem opisuje *dr. Scheibler* niektóre rozbiory buraków w czasie kompanii 1877 — 78, dokonane poczęści przez niego, poczęści przez dawniejszego jego asystenta *p. von Türpitz'a.* Dalszy szereg badań, nad burakami z r. 1878, był przedmiotem osobnego artykułu ówczesnego jego asystenta *dr. Burkhardt'a.* Obydwom tym panom składa *dr. Scheibler* najgorętsze podziękowanie za gorliwość i żywe zajęcie się jego metodą badania. Pierwsze prace, będące niejako podstawą tej nowej metody wykonał *dr. Scheibler* w grudniu 1876 r., oraz w styczniu, lutym i marcu 1877 r. Celem ich było bliższe określenie warunków, w jakich wykonywać należało doświadczenia, oznaczenie najodpowiedniejszych założonemu celowi wymiarów przyrządów, jak niemniej przekonanie się, czy przy wyługowywaniu na gorąco miazgi burakowej alkoholem, może mieć miejsce rozkład i inwersya cukru. Dokładny opis szczegółów tych badań pomija *dr. Scheibler,* oświadczając że wystarczającem będzie zaznaczyć, o czem zresztą poprzednio już wspominał, że rozkład cukru i jego inwersya, mimo słabokwaśnej reakcyi soku burakowego, miejsca mieć nie może. Na dowód, że cukier w czasie gotowania w rozczynie alkoholowym rozkładu nie doznaje, wykonany był szereg doświadczeń, które wykazać miały jednocześnie, czy wyługowanie cukru z buraków może być w zupełności osiągnięte i jaki wpływ obecność alkoholu wywierać może na rezultaty polaryzacyi. W tym celu rura przyrządu, służąca do wyługowywania, ładowaną była warstwami ziarnistego przesianego pumeksu i najczyściejszego cukru [2]) sproszkowanego, polaryzującego 99,8% a mieszanina ta poddawaną była ługowaniu w przeciągu 2 godzin. Do ługowania użyto 35cm^3 alkoholu 50%, przy końcu przeto całej czynności roztwór cukru w 50cm^3 kolbki mógł zawierać najwyżej 35% alkoholu. Otrzymane wyniki były następujące:

№ Doświadczenia	Ilość użytego cukru	Otrzymana polaryzacya w stopniach	Obliczona polaryzacya w stopniach	Różnica
I	3,9088	29,8	29,95	— 0,15
II	6,0608	46,4	46,44	— 0,04
III	4,4002	33,8	33,87	— 0,07
IV	4,9688	38,1	38,07	+ 0,03
V	5,4006	41,5	41,38	+ 0,12
VI	5,8850	45,0	45,10	— 0,10
VII	4,4232	33,9	33,89	+ 0,01
VIII	4,5244	34,7	34,67	+ 0,03

[1]) Sprawozdanie z wyników tej metody badań przedstawione już było przez *dr. Scheibler'a* na zgromadzeniu Chemików w Hannowerze, d. 23 maja, 1878 (Zeitschrift d. V. für die Rübenzucker-Industrie, 1878, str. 472).

[2]) Otrzymanego przez strącenie cukru alkoholem z nasyconego roztworu rafinady.

Liczby te wykazują nam dowodnie, że wyługowanie jest doskonałe i zupełne,—gdyż różnice pomiędzy liczbami wziętemi z obserwacyi i z obliczenia (średnio zaledwie 0,2 stop.) są nadzwyczaj małe i mogą być uważane za zwykły błąd i niedokładność w polaryzacyi. Rezultaty te, zgodnie z oczekiwaniem *dr-a Scheibler'a*, dowodzą że przy tej metodzie rozkład cukru nie następuje i że obecność alkoholu nie wywiera żadnego wpływu na wyniki polaryzacyi. Rezultaty te jednak wymagają bliższego rozbioru, którego pominąć nie należy.

Możnaby tu mianowicie zarzucić, że mimo tej zgodności liczb otrzymanych z polaryzacyi, z liczbami otrzymanemi z rachunku, zachodzi tutaj rozkład cukru, który jednak równoważy się przez podwyższenie polaryzacyi, wywołane wpływem alkoholu. Zdaniem jednakże *dr-a Scheibler'a*, przypuszczenia tego stanowczo postawić niepodobna. Komisya, zwołana przez Stowarzyszenie Cukrowników Państwa Niemieckiego, przy ocenieniu pracy *dr-a Sickel'a* wyraziła wprawdzie zdanie, że roztwór cukru w płynach alkoholowych wywołuje silniejsze skręcenie płaszczyzny polaryzacyi [1],—jednak tak objaśnienie to, jak również badania czynione w tym kierunku nie wykazały wcale, jak wielkiej zawartości alkoholu potrzeba do wywołania takiego silniejszego skręcenia. Ze względu właśnie na ważność kwestyi, przedsiębrał *dr. Scheibler* osobiście lub przez innych chemików liczne doświadczenia, z których niewątpliwie okazało się, że wyrzeczone powyżej przez Komisyą twierdzenie, przynajmniej dla roztworów cukru zawartych w mniej niż 50% objęt. (t. j. od 30 do 50 najwyżej) nie jest słuszne. Pogląd ten stwierdzają zresztą zarówno dawniejsze dane licznych badaczów, jak również i wspomniana wyżej praca *dr-a Sickel'a* [2]. I tak Iodin [3]) powiada, że „zdolność skręcania płaszczyzny polaryzacyi cukru trzcinowego i prawoskrętnego cukru gronowego nie ulega pod wpływem alkoholu znacznej zmianie“, — a toż samo twierdzi *Hessel* [4]) utrzymując: że „50% objętości alkoholu nie wywiera żadnego wpływu na siłę zwracania roztworów cukrowych.“

---

[1]) Zeitschrift des Ver. f. d. Rübenzuckerind. d. D. R. 1877, str. 803.
[2]) Tamże 1878, str. 779.
[3]) Chemisches Centrablatt, 1864, str. 478.
[4]) Liebig's Annalen, Tom 176, str. 98.

DROGA ŻELAZNA
PRZEZ GÓRĘ SIMPLON.

Streszczenie sprawozdań pp. Huber'a i Lomel'a, przedstawionych Towarzystwu Inżynierów Cywilnych w Paryżu w r. 1878.

Główny łańcuch Alp, dotychczas zaledwie w dwóch punktach przekraczają drogi żelazne, mianowicie: od wschodu linia przechodząca przez Brener, która zapewnia komunikacyą zachodniej Austryi z Adryatykiem,—od zachodu zaś linia, przeprowadzona przez górę Cenis, która za wyłączeniem drogi żelaznej nadmorskiej, stanowi jedyną bezpośrednią komunikacyą szynową pomiędzy Francyą i Włochami. Od dawnego już czasu, ze względu na zadosyćuczynienie wzrastającym potrzebom międzynarodowej komunikacyi, starano się tak w Niemczech jak i we Francyi, Szwajcaryi i Włoszech, zbadać warunki najbardziej odpowiadające zbudowaniu drogi krótszej, przy zastosowaniu zwykłych środków technicznych,—i w tym celu jednocześnie prawie poddano ściślejszym badaniom przejścia: przez Lukmanier (kanton Graubünden), przez górę Ś-go Gotarda (Uri), przez górę Simplon (Wallis) i kilka innych miejscowości. Szwajcarya, dla której przejście przez górę Ś-go Gotarda z wielorakich względów przedstawiało się najkorzystniej, pozyskawszy dla swych celów Niemcy i Włochy w 1857 r., usunęła na drugi plan dwa inne główne projekty przejść t. j. przez Lukmanier i Simplon,—a to z powodu zbyt skrajnego położenia tychże miejscowości względem wszystkich zjednoczonych kantonów. Kierunek, wytknięty przez górę Ś-go Gotarda, nie był szkodliwym dla Włoch,—dla przyszłego Cesarstwa Niemieckiego był on bezporównania dogodniejszym jak przez Simplon a nawet przez Lukamanier,—dla Belgii i Anglii, wysyłających swe towary na wschód, nieznaczne zmiany w kierunku przejścia przez Alpy nie miały pierwszorzędnego znaczenia,—a co się tyczy Francyi, to głos jej nie miał wówczas tej potęgi by przeciwważyć był wstanie zapatrywania Szwajcaryi i państw gotowych wspierać pieniężnie przedsięwzięcie, a to tem bardziej, że Francya, zajęta podówczas urządzeniem bezpośredniej komunikacyi z Włochami przez Lyon i górę Cenis, na Turyn, jednocześnie dwóch tak olbrzymich ciężarów na swe barki brać nie mogła.

Wybierając kierunek przez górę Ś. Gotarda, nie łudzono się bynajmniej w Szwajcaryi, by przedsiewzięcie to miało być jednem z najłatwiejszych do wykonania, jak niemniej że warunki techniczne nie będą trudne. Miano jednakże na widoku tylko interes Szwajcaryi i Niemiec, a chcąc takowemu zadosyć uczynić, spodziewano się zarazem, że gdy tunel będzie wykończony, a kosztowne drogi dojazdowe zostaną zbudowane, to komunikacya ta nie będzie potrzebowała współzawodniczyć z żadną inną, i ilekolwiek by kosztowała opłacić się musi, mając dla siebie zapewniony monopol przewozu. Do podobnych przypuszczeń upoważniał zresztą podówczas brak praktyki przy budowie wielkich tuneli; od owego czasu jednakże okoliczności zmieniły się znacznie i to na niekorzyść przedsiewzięcia. Koncessya na budowę drogi przez górę Ś. Gotarda udzieloną została w 1869 r. i w tymże roku podpisaną była międzynarodowa umowa pomiędzy państwami, zainteresowanemi w pomyślnem rozwijaniu się przedsiewzięcia.

Znanemi są powszechnie trudności, tak techniczne jak i finansowe, z jakiemi przedsiewzięcie budowy tunelu przez górę Ś. Gotarda walczyć musi już od lat czterech. Przewidziany koszt robót, obliczony na podstawie map i badań przedwstępnych na sumę 200 milionów franków, po dokonaniu szczegółowych poszukiwań i poniesieniu znacznych wydatków, już w pierwszych latach budowy zwiększono o 102 milionów fr. Dojazdy do tunelu w dolinach otaczających, z powodu bardzo stromych pochyłości tychże, nie okazały się odpowiednio dogodnymi; dla uniknienia przeto zbyt wielkich wzniesień, należało wydłużyć linią a wykluczając dla drogi mającej obsługiwać międzynarodową komunikacyą szczególne systemy budowy, wyjątkowo tylko stosowane na krótkich kolejach górskich, (o trzeciej szynie środkowej, system Fell—lub o szynie trybowej, system Riggenbach i Wetli), inżynierowie przyjąć jednocześnie musieli profil podłużny ze wzniesieniami przechodzącemi nieco 25‰.

Na teraz Towarzystwo jest w nieporozumieniu ze swym głównym przedsiębiorcą, akcyonaryusze straciwszy wiele pieniędzy zaczynają tracić nadzieję doczekania się końca budowy, Państwa zainteresowane w przedsiewzięciu odmawiają współudziału w poniesieniu dodatkowych kosztów,—i zaledwie z wieloma zastrzeżeniami zdołano pozyskać 28 milionów na pokrycie wyżej wzmiankowanych 102 milionów. Po ukończeniu robót i otwarciu ruchu da się dopiero ocenić, ile kosztować będzie wyzysk drogi żelaznej, zbudowanej w podobnych warunkach i jakie opłaty ciążyć będą na przewożonych towarach.

Jakikolwiek jednakże jest stan obecny i cokolwiek nastąpi w przyszłości, to nie mniej tunel S. Gotarda jest już wykończonym w $^2/_3$ całkowitej jego długości, wynoszącej 15 kilometrów,—a jakkolwiek dojazdy do tunelu nie są jeszcze nawet rozpoczęte, to jednakże prędzej czy później wszystko to zostanie dokonanem i otwarcie drogi przez górę Ś. Gotarda stanie się faktem spełnionym. To co jest obecnie postrachem tylko dla Francyi, stać się może

wtedy czynnikiem bardzo szkodliwie oddziaływającym na jej interesy, jeżeli w czasie właściwym nie przeciwstawi Francya przedsięwzięcia, mogącego współzawodniczyć z drogą S. Gotarda, ze względu na lepsze ekonomiczne warunki, wśród których powstało.

Patrząc na kartę dróg żelaznych środkowej i zachodniej Europy, łatwo sobie można zdać sprawę, że przebicie Alp w przedłużeniu tego kierunku jaki przyjmuje Ren w biegu swoim od Bazylei aż po granicęHolandyi (Gotard) utatwi odpływ towarów z całych Niemiec,—że otwarta w ten sposób komunikacya stać się może drogą przewozową dla towarów wysyłanych z Belgii i Anglii do Włoch,— a nadto że towary wysyłane ze wschodniej Francyi przez Gotard, muszą przechodzić przez alzacko-lotaryngskie drogi żelazne, ustąpione Cesarstwu Niemieckiemu, a przytem przecinać Szwajcaryą w poprzek i to na znacznej długości.

Rozważając kierunki ruchu towarów po liniach dróg żelaznych nie trudno jest dopatrzyć się w nich niejakiego podobieństwa z prawami odpływu wód w strumykach, potokach i rzekach. Dla każdej pierwszorzędnej drogi żelaznej, można z pewną ścisłocią oznaczyć granice przestrzeni objętej zakresem jej działania czyli rozległość kotliny przypływu—i to biorąc tylko pod uwagę względne odległości ognisk handlu i przemysłu, jak również wysokość opłat i stawek taryfowych. Stosownie do obliczeń *p. Vauthier'a*, autora jednego z projektów drogi żelaznej przechodzącej przez Simplon [1]), linia działowa dla towarów kierujących się na Gotard i Cenis, schodzi się we Francyi mniej więcej z linią prostą, przeprowadzoną od Besançon'u do Havru, pozostawiając Paryż cokolwiek na zachód—a długość drogi prowadzącej z Paryża (położonego prawie na linii działowej) do Medyolanu t. j. do środkowego punktu północnych Włoch, wynosi przez Gotard 898 klm., przez Cenis zaś 954 klm. W razie zbudowania drogi żelaznej przez Simplon, odległość pomiędzy Paryżem a Medyolanem zmniejszy się do 832 klm. — naturalnem więc następstwem wstawienia tej nowej drogi przewozu dla towarów, między dwie powyżej rozważone, będzie zupełny przewrót w ruchu towarów, gdyż linie działowe dla drogi żelaznej prowadzącej przez Simplon przejdą z jednej strony wzdłuż Renu, z drugiej po kierunku równoległym od głównego łańcucha Alp, w przedłużeniu linii z Simplonu na Lyon. Odległości pomiędzy Paryżem a Marsylją, podane przez *p. Vauthier'a* dla dróg prowadzących przez góry Cenis, Gotard i Simplon są wzięte wprost z map kolejowych.

Aby módz stanowczo oznaczyć linie działowe, dla ruchu towarów, a tem samem usunąć wątpliwości jakie się nasuwają przy porównywaniu obliczenia teorytycznego z praktyką przewozu po drogach żelaznych, należy wziąść w rachunek te okoliczności, w obec których są wyzyskiwane linije górskie o silnych spadkach i wzniesieniach (mniejszą szybkość jazdy, koszta ciągu znaczniejsze, zatem wyższe taryfy), czyli ocenić warunki, w jakich takowe się znaj-

[1]) „Le percement du Simplon" par *L. Vauthier*. Paris Germer-Baillère. 1875.

dują w porównaniu z drogami zbudowanemi na równinach. Odległości pomiędzy dwoma punktami o tyle tylko mogą być porównywane między sobą, o ile przy obliczaniu takowych brano pod uwagę wszystkie wzniesienia, czyli inaczej mówiąc gdy każda odległość, mierzona w rzucie poziomym na mapach, pomnożoną została przez odpowiedni współczynnik, odmienny dla każdej drogi i dający się tylko oznaczyć doświadczalnie. Wychodząc z tej zasady, odległości pomiędzy Paryżem i Medyolanem należy wyrazić porównawczo przez następujące liczby:

przez górę Cenis	1095	kilometr.
„ „ Ś-go Gotarda. .	1070	„
„ „ Simplon. . . .	942	„

Powyższe liczby uwidoczniają korzyści przejścia przez Simplon, albowiem zysk dający się osiągnąć przez skrócenie odległości o 128 i 153 klm. jest tak znacznym, iż nie ulega wątpliwości, że drogą żelazną zbudowaną przez Simplon przesyłane będą i takie nawet towary, które ze względu na geograficzne położenie ognisk wytwórczości, raczej drogom sąsiednim prowadzącym przez Gotard lub Cenis przypaść by winny. O ile otwarcie tej krótszej drogi przewozu może oddziałać na przemysł południowej i środkowej Francyi, wytwarzając niektóre warunki wpływające na taniość zbytu,—o tyle dla dróg żelaznych francuskich, ściągnięcie na swe linie całego ruchu przechodowego (transit) towarów Belgii i Anglii, obsługiwanego dotąd przez drogi niemieckie, nie jest do pogardzenia. Okoliczności, które tu przytoczyliśmy, są tak dalece ważne, że niewątpliwie rząd francuski lub też jakie prywatne Towarzystwo, da się skłonić do przedsiewzięcia robót zapewniających tak poważne kożyści,—a to tem więcej, że tylko przy współudziale francuskich kapitalistów urzeczywistnienie przewodniej myśli jest możliwem, gdyż Szwajcarya dzwigająca na swych barkach olbrzymie przedsiewzięcie budowy drogi Gotarda, o nowych podobnej natury robotach myśleć nie może, a inne Państwa, nie widząc w dokonaniu nowego dzieła bezpośredniego i natychmiastowego dla siebie zysku, poparcia finansowego niewątpliwie odmówią.

Jako przeciwstawienie powyżej wyszczególnionym korzyściom przytaczano, że droga żelazna zbudowana przez Simplon oddziała szkodliwie na stan Marsylii, jako miasta portowego. Gdyby nawet i tak być miało, wzgląd powyższy nie mógłby przeważyć szali interesów całej prowincyi, a to tem więcej, że droga przechodząca przez Gotard, której wcześniejszemu czy późniejszemu otwarciu zapobiedz nie można nawet i w takim razie gdyby nie istniała droga przez Simplon, monopolizować będzie zawsze przewóz towarów, idących w ruchu przechodowym na daleki Wschód, do włoskich portów, szczególniej zaś do Brindisi, który to port w handlu międzynarodowym azyatyckim niewątpliwie pierwszorzędne zajmie miejsce na morzu Śródziemnem, sprowadzając Marsylią do roli portu, obsługującego wewnętrzne interesy Francyi. Zarzucano również, iż tunel Simploński, położony tak blisko granicy francuskiej, w razie wojny z Włochami stać się może groźnym dla interesów

Francyi, lecz zarzut ten zbito na podstawie warunków międzynarodowej umowy, zapewniających neutralność granicom Szwajcaryi—oraz powołując się na łatwość, z jaką Francya w razie rzeczywistego niebezpieczeństwa mogłaby bronić swych praw.

Powodując się jakoby względami strategicznymi, proponowano w zamian za przejście przez Simplon, przebicie tunelem góry Mont Blanc. Myśl taka mogła nęcić niejeden umysł, rzeczywistej jednakże krytyki wytrzymać nie zdołała i to tak ze względu na wymagania strategii, jak głównie i z tej przyczyny, że warunki topograficzne, nakazałyby drogę prowadzoną przez Mont Blanc kierować na Turyn, tak jak i uczyniono z drogą idącą z Lyonu przez Cenis, gdy tymczasem droga żelazna mająca współzawodniczyć z Gotardem musi prowadzić bezpośrednio do Medyolanu.

Przeprowadzenie drogi szynowej przez Alpy, w szczególności zaś przez Simplon, jak o tem powyżej wzmiankowaliśmy, zdawna już zajmowało umysły techników i finansistów. W 1860 r. *inż. Vauthier* opracował projekt tunelu, przecinającego górę Simplon u jej podstawy. W latach następnych inżynierowie francuscy, włoscy i szwajcarscy zajmowali się często tą kwestyą. Zdania były podzielone: projektowano przejście dołem przy bardzo długim tunelu, takież przejście górne znacznie krótsze, a nawet uniknięcie tunelu, przechodząc przez wąwyzy, przy użyciu odrębnego systemu budowy wierzchniej i taboru. Wymiana zdań w broszurach i przy rozprawach, doprowadziła wkrótce do przeświadczenia, że tunel z wejściem u podstawy góry ma za sobą wszelkie widoki powodzenia, zapewniając drodze warunki linij budowanych w dolinach—i że usunięcie z podłużnego profilu drogi, długich i silnych wzniesień oraz wypływające stąd obniżenie najwyższego punktu tunelu, należy poczytywać za okoliczność tak ważną dla drogi która ma obsługiwać znaczny ruch przechodowy towarów, iż w obec takowej, zwiększenie długości tunelu o parę kilometrów wtedy, gdy się już ma za sobą doświadczenie nabyte przy tego rodzaju robotach, nie może być uważanem za kwestyą pierwszorzędnej ważności. Pomimo, iż konieczność przebicia góry Simplon u jej podstawy w zasadzie uznaną została, to niemniej przecież przy szczegółowem oznaczeniu kierunku tunelu, projektodawcy różnili się w sposobach zapatrywania na rozwiązanie postawionego zadania. Jakkolwiek powszechnie przyjęty dla drogi żelaznej kierunek na przestrzeni od jeziora genewskiego do samego prawie podnóża Simplonu (Brigue), narzucał niejako, przynajmniej od strony Szwajcaryi, punkt wejścia do wnętrza góry,—mimo to przecież *p. Lomel*, dyrektor Towarzystwa dr. żel. przez Simplon, oznaczył wysokości wejścia i wyjścia z góry na 711 i 687 m nad poziomem morza, przy długości tunelu 18 507 m. *P. Vauthier* zaprojektował tunel 18 442 metrów długi i z punktem najwyższym położonym o 30 metrów ponad odpowiedni punkt projektu *p. Lomel'a* a *p. Favre*, konstruktor tunelu Gotarda, w opracowanym przez siebie projekcie, wykazał długość tunelu Simplońskiego na

20 050 m. punkty zaś wejścia i wyjścia z takowego na 678 i 645 m. nad poziomem morza.

Nie podając porównawczych spostrzeżeń nad rozmaitymi projektami przejścia przez Simplon, gdyż dla ocenienia takowych niezbędną byłaby dokładna mapa okolicy, nie możemy pominąć niektórych szczegółów odnoszących się do projektu *p. Lomel'a*, ze względu iż takowy w ostatnich latach (1876—78) został z niezwykłą starannością i dokładnością opracowanym i jak na teraz ma najwięcej widoków urzeczywistnienia.

W następstwie upadłości dawnego Towarzystwa, „włoskich linij dr. żel.“ utworzyło się w kantonie Vaud Towarz. dr. żel. przez Simplon, które postawiło sobie przedewszystkiem za zadanie, szybkie wykonanie projektu przebicia góry Simplon i zbudowanie dróg dojazdowych do tunelu tak od strony Włoch jak i od strony Szwajcaryi. Poruczyło ono dyrektorowi swemu *p. Lomel'owi* (w 1875 r.) trudne zadanie wypracowania szczegółowego projektu, odnoszącego się do tego przedsięwzięcia. Poszukiwania, prowadzone w ciągu 1877 i 1878 r., dały bardzo korzystne wyniki albowiem sporządzony kosztorys, obejmujący roboty przy tunelu i drogach dojazdowych, obliczonym został na 111 milionów franków, czyli na sumę o nie wiele przechodzącą niedobór, jaki się wykazał przy budowie tunelu Gotarda. Koszt ten rozkłada się jak następuje:

Droga żelazna dojazdowa od strony północnej (Szwajcarya) i przełożenie części istniejącej drogi, wraz z kosztem zbudowania nowej stacyi „Brigue“	5 335 000
Tunel z urządzeniami mechanicznemi na czas budowy	74 100 000
Budowa wierzchnia i tabor	3 100 000
Droga dojazdowa od strony południowej (Włochy)	28 465 000
Razem	111 000 000

Potrącając z całej tej summy koszt zbudowania linii od strony Włoch (52 klm.), którego pokrycie zapewnione jest przez rząd włoski, przypadnie na budowę tunelu mało co więcej nad 82 milionów fr. Przy sporządzaniu kosztorysów brano za podstawę najwyższe ceny jednostkowe, obowiązujące w przerobionym kosztorysie na budowę drogi żelaznej Ś. Gotarda. Koszt wykonania samego tunelu obliczono po 4 000 fr. na 1 m. b., w przypuszczeniu że zajdzie potrzeba obmurowania takowego na całej długości, (przy Gotardzie cena przyjęta przez przedsiębiorcę *p. Favre* wynosi 2 800 fr. na 1 m. b. bez obmurowania) a dla budowy wierzchniej żelaznej, brano ceny jednostkowe tak wysokie, że przy obecnej obniżce cen żelaza i stali, możnaby dziś traktować o kupno części metalicznych po cenach 25% niższych od kosztorysowych. Że jednak wiercenie tunelu dokonywane będzie w ciągu lat kilku, należało się w tym względzie liczyć z możliwością podniesienia się teraźniejszych cen żelaza i stali. (*d. n*).

Al. Sadkowski.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WYSTAWA POWSZECHNA W PARYŻU W ROKU 1878.

XXII. Budowa wierzchnia dróg żelaznych.

Nie będziemy tu mówili o budowie wierzchniej całej z żelaza. Odsyłając w tej kwestyi czytelnika do artykułu *p. J. Bensdorff'a* [1]), podanego w poprzednim zeszycie Przeglądu wraz z przypiskami redakcyi,—przejrzymy tu inne typy budowy wierzchniej, pomieszczone na wystawie w klasie 64.

A najprzód zaznaczymy fakt ogólny zastąpienia żelaza stalą przy wyrobie szyn. Uprzedzenia wywołane pierwszemi niezbyt pomyślnemi próbami Bessemera znikły w zupełności. Wprowadzone do fabrykacyi ulepszenia a zwłaszcza dokładność przeprowadzania całej czynności w retorcie (convertisseur)—pozwalają otrzymywać wytwory niezmiennego gatunku i niewątpliwego wewnętrznego składu. To też wszystkie Towarzystwa przyjmują wyłącznie stal otrzymywaną w znacznych ilościach za pomocą metod Bessemera lub *Siemensa-Martina*. Nie będziemy tu podnosili metalurgicznej kwestyi: która z tych dwóch metod jest lepszą,—zaznaczamy tylko fakt główny, a mianowicie ogólne przyjęcie metalu, który możnaby nazwać *stalą ciągłą* (acier continu).

Zauważymy przy sposobności, że szyna stalowa przedstawia ten przymiot wybitny, iż może być walcowaną z jednorodnej bryły, a nie jak szyna żelazna,—z *pęku*, złożonego z różnych gatunków metalu. Szyna stalowa zatem niepodlega tym rodzajom zużycia, które są właściwe szynie żelaznej, mianowicie warstwowemu rozszczepianiu się, będącemu wynikiem niedostatecznych spojeń i wogóle podłużnym pękaniom. Szyna stalowa zużywa się regularnie i jednostajnie.

---

[1]) „Nowy system budowy wierzchniej na podłużnych podkładach z żelaza". Str. 75 niniejszego tomu.

Towarzystwo francuskiej drogi zachodniej wystawiło szynę stalową, która w przeciągu lat 18 leżała na linii między stacyą główną w Paryżu a Auteuil i przedstawia jednostajne i regularne zużycie, wynoszące 5mm. Szyna ta należy do dostarczonych przez firmę *Petin-Gaudet*, po cenie 900 fr. za tonnę. Ale od tego czasu cena stali tak się zmniejszyła, że tylko dla dróg drugorzędnych koszt pierwszego nakładu może być kwestyonowanym, na tych drogach bowiem szyny żelazne przedstawiać mogą jeszcze dostateczną trwałość. Przemysłowcy metalurgiczni wystawili liczne okazy szyn stalowych: wymienimy tu typy wystawione przez *Creusot*, *J. Cockrill'a*, — oraz szynę 40-to metrową, pozginaną jak miarka składana a wywalcowaną z jednej bryły metalu, w zakładach *Bayley'a* i *Dixon'a* w Sheffield.

Większa wytrzymałość stali stanowi drugą ważną zaletę tego metalu przy wyrobie szyn. Wyzyskać ją można: albo ograniczając ciężar a tem samem i koszt metra bieżącego szyny a zachowując wytrzymałość szyny żelaznej, która ma być zastąpioną,— albo też zatrzymując dla budowy wierzchniej korzyści wynikające z większej wytrzymałości użytego metalu. Spotkać można było na wystawie przykłady obu tych rozwiązań. Za pierwszem przemawia tylko oszczędność na kosztach budowy; pozwala ono używać stal w okolicznościach, przy których zwykły przekrój szyny byłby za kosztowny i przyjętem zostało przez wiele Towarzystw a między innemi przez francuską drogę Północną Nie zdaje się aby rozwiązanie to było odpowiedniem dla linij, na których ruch jest znaczny. Powiększenie prędkości i ruchu pociąga za sobą powiększenie ciężaru maszyn i wagonów; przy tak trwałym zatem materyale jak stal, można łatwo, położywszy szyny o małym przekroju, doczekać się chwili, w której przekrój ten stanie się niedostatecznym. To też droga Lyońska, przyjmując przekrój zmniejszony dla swych linij drugorzędnych, zachowała na linii głównej, między Paryżem a Marsylią, szynę ważącą 38 kgm. Austryacka droga Cesarza Ferdynanda, która w r. 1865 przyjęła szynę stalową 31 kgm.,— ostatecznie z przyczyny powiększania się ruchu zastosowała przekrój 35 kgm.

Wycięcia w podeszwie szyn stalowych, zostały zaniechane. Bezpośrednie próby i ogólna praktyka dowiodły, że praca mechaniczna metalu podczas wycinania narusza jego skład wewnętrzny i że szyny pękają najczęściej na wycięciach.

Zauważyć wypada także że Towarzystwa francuskie przekładają śruby(tire-fonds) nad zwykłe haki. Opinia ta wszakże poza granicami Francyi nieznalazła powodzenia.

Jeden szczegół jeszcze zasługuje na uwagę a mianowicie położenie sztosu w budowie wierzchniej z szynami *Vignole'a*. Na drogach austryackich w ogóle sztosy są wiszące, między podkładami. Teoretycznie, kwestya ta jest zawisłą od sposobu uważania szyny odnośnie do jej podpór. Jeżeli uważamy ją jako belkę, umocowaną w zupełności na dwóch podkładach sąsiadujących ze sztosem,

przecięcie niebezpieczne leży na podporze i wydaje się odpowiedniem umieszczenie sztosu w pośrodku pomiędzy podkładami. Wszakże, nie można przypuszczać aby szyna znajdowała się zwykle w tych warunkach, — rozwiązania zatem kwestyi szukać wypada raczej w doświadczeniu i praktyce. Z tego względu zaznaczyć wypada że wiele większych Towarzystw przechyla się na stronę sztosu wiszącego.

Podkłady z drzewa są jeszcze w ogólnem użyciu, kwestya więc ich utrwalania przedstawia wielkie znaczenie. Francuska droga Zachodnia wystawiła podkłady bukowe i sosnowe, napojone kreozotem, które przeleżawszy na linii od 11 do 17 lat, znajdują się jeszcze w doskonałym stanie. Droga Południowa francuska wystawiła zbiór podkładów z sosen sadzonych na piaskach Gaskonii; podkłady te leżały od 8 do 20 lat i wszystkie są wybornie przechowane. Jedne z nich napojone były siarczanem miedzi, inne kreozotem. Słupy telegraficzne w ten sam sposób przygotowane przetrwały na tej drodze od 20 do 23 lat.

Zwracał uwagę na wystawie nader kompletny zbiór sztuk drzewa utrwalonych za pomocą metody *p. Blythe'a*, zwanej termokarbonizacyą. Metoda ta polega na poddaniu drzewa, w izbie zamkniętej, działaniu pary wodnej pod wysokiem ciśnieniem, trzymającej w zawieszeniu płynne węglowodory w stanie pęcherzykowym (vesiculaire). Według *p. Blythe'a* kwas feniczny łączy się z materyami które zapełniają komórki drzewne, ściska je i powiększa ich twardość. Podkłady dla dróg żel. winny jeszcze w następstwie być napojone cieczami smolnemi. Poprzecinane sztuki drzewa wykazywały zupełne przeniknięcie cieczy do środka.

Po tym ogólnym przeglądzie zaznaczymy jeszcze niektóre szczegóły. Francuska droga Zachodnia wystawiła ładny okaz budowy wierzchniej z szynami stalowemi, ciężaru 30 kgm. Szyna bardzo wysmukła ma 120 ^{mm} wysokości na 99 ^{mm} szerokości podeszwy. Długość jej wynosi 8 ^{m}. Spoczywa ona na 10 podkładach, do których przymocowaną jest za pomocą śrub (tire-fonds). Sztos leży między podkładami. Na pierwszym podkładzie za sztosem, na zewnątrz toru, przeszkadza podłużnemu przesuwaniu się szyny *blacha zatrzymująca* (plaque d' arret), której przekrój odpowiada ściśle przekrojowi podeszwy, tak że blacha i podeszwa zupełnie się stykają. Blacha ta przymocowana jest do podkładu dwiema śrubami a o nią opiera się lasza. Podkłady rozstawione są w odległości 0,85^{m} od osi do osi a sąsiadujące ze stosem odległe są od siebie na 0,60^{m}. Sztosy w dwóch szeregach szyn jednego toru następują naprzemian, to jest sztos prawego szeregu umieszczony jest na przęśle następującem zaraz po tem, które obejmuje sztos lewego szeregu. Z końcem 1877 r. leżało już 645 kilom. tego typu budowy wierzchniej.

Droga Lyońska wystawiła dwa typy. Pierwszy, przeznaczony dla linij pierwszorzędnych ma szynę 6 ^{m} długości, ważącą 38,40 kgm, która się odznacza wielką szerokością podeszwy równą wy-

sokości szyny, t. j. 130 mm. Przez podeszwę na wewnątrz toru przechodzą kołki, przeszkadzające podłużnemu przesuwaniu się szyny. Drugi typ budowy wierzchniej, przeznaczony dla linij drugorzędnych, ma szynę ważącą 53 kgm. Przekrój główki i szyjki jest taki że można do tego typu stosować lasze typu poprzedniego. Sztos, tak samo jak w poprzednim typie umieszczony, jest między podkładami a tylko rozstawienie tychże jest już nie 0,60m a 0,792 m. Ruch szyny podłużny wstrzymywany jest za pomocą *laszy zatrzymującej*, która zaczepia o opory, przytwierdzone do podkładów sąsiadujących ze sztosem. Odkręcaniu się śrub laszy zapobiega urządzenie znane pod nazwą sposobu *Bouchacourt'a*. Urządzenie to składa z rowka o półwalcowym przekroju, wyżłobionego na zewnętrznej ścianie laszy, poziomo wzdłuż osi dziur. W dolnej ściance mutry wyżłobionych jest 6 rowków, także półwalcowych, w kierunku promieni. Doprowadziwszy jeden z tych rowków do zetknięcia się z rowkiem laszy, tworzymy otwór walcowy, w którym umieszczony kołeczek wstrzymuje ruch obrotowy śruby. System ten prosty i niekosztowny wydaje się dość skutecznym.

Przy szynach stalowych, mogących się zużywać na 9 do 10 milimetrów, wstawienie nowej szyny do toru już zużytego wytworzyć może nierówności powodujące uderzenia, szkodliwe dla taboru i budowy wierzchniej. Zapobiedz temu można przez zastosowanie lasz wygiętych, odpowiadających różnicom: 2, 4, 6 i 8mm. Cztery takie modele pozwalają z dostateczną ścisłością wyrównywać różnice wysokości szyn nowych i zużytych, napotykane w praktyce. Zużycie mierzyć można gabarytem wklęsłym a dokładniej jeszcze za pomocą specyalnego przyrządu, wystawionego przez austryjacką drogę Cesarzowej Elżbiety, o którym wspominano już w Przeglądzie (ob. str. 190 niniejszego tomu). Przyrząd ten umocowany zostaje podczas mierzenia, na podeszwie szyny, niepodlegającej zużyciu i zaopatrzony jest w podziałki z vernierami, pozwalające oceniać długości $^{1}/_{10}$mm.

Anglia, w zakresie budowy wierzchniej dróg żelaznych niepostępuje i ogólnie prawie zachowuje jeszcze siodełka podtrzymujące szyny bez podeszew. Drogi francuskie i austryjackie, których wystawy zwracały uwagę swoją całością, używają prawie wszystkie szyn z podeszwami na podkładach poprzecznych. Niemcy nie brały udziału w wystawie, wiadomo wszakże że tam podobnie jak i w Belgii, pomimo licznych prób dokonanych w ostatnich latach z budową wierzchnią z żelaza, drogi żelazne w ogóle trzymają się szyny *Vignole'a*, panującej dotąd wszechwładnie prawie we wszystkich krajach.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Kalendarz Techniczny na rok 1879, *wydany staraniem „Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie,“ pod redakcyą A. Kamienobrodzkiego. Rocznik pierwszy.* Mała ósemka, 261, 164, XII, str. W oprawie w płótno, cena Rs. 2 k. 50.

Wydawnictwo kalendarza technicznego polskiego, projektowane u nas od pewnego czasu przez różne kółka techniczne, dotąd wszakże nieurzeczywistnione, przyszło do skutku we Lwowie i stanowi piękny objaw działalności tamtejszego Towarzystwa Politechnicznego. Jakkolwiek z wydawnictwa tego technicy tutejsi ograniczony tylko odnieść mogą pożytek, gdyż przeprowadzonem ono zostało z wyłącznem uwzględnieniem potrzeb techników galicyjskich,—to jednak w każdym razie, jako piewsza książka polska w tym rodzaju, Kalendarz Techniczny Lwowski zasługuje na ogólną uwagę.

Kalendarz ten stanowi tomik dość gruby, może za wielki na tego rodzaju wydawnictwo. Na wstępie umieszczony jest wykaz godzin, odpowiadających 12-ej południowej we Lwowie, na drogach żelaznych europejskich, podług zegarów przyjętych przez koleje każdego kraju,—dalej kalendarz na r. 1879 ze zwykłymi anexami i taryfa stemplowa austryacka. Po przedmowie, zbytecznej może w książce, której objętość dążyć winna do minimum, następuje notatnik z datami i puste kartki papieru kratkowanego i białego,—poczem rozpoczyna się właściwy przewodnik techniczny, jak zwykle tablicą średnic, obwodów i powierzchni kół, kwadratów, sześcianów i pierwiastków. Dalej idą tablice logarytmów naturalnych (właściwiej—*zwyczajnych*, gdyż mowa tu o logarytmach o zasadzie 10 a nie o hyperbolicznych), funkcyj trygonometrycznych, długości cięciw, wysokości łuków i logarytmów trygonometrycznych. Tablica miar i wag jest bardzo krótką i dla tutejszych potrzeb niewystarczającą. Następują wreszcie tablice: monet, ciężarów gatunkowych, ciężarów sztab żelaznych płaskich, okrągłych i kwadratowych, rur żelaznych lanych i blach cynkowych, obciążenia możliwego kolumn i belek.

W dalszym ciągu następują działy: matematyki i mechaniki, opracowane przez *p. Pawła Stwiertnię*, przeważnie według źródeł

niemieckich. Rozwiązywanie trójkątów traktowane tu jest zbyt obszernie, wzór na długość obwodu elipsy podany fałszywie:

„$U = \pi (a + b)$,“

hydraulika stosunkowo obszernie opracowana, z wyjątkiem pomp, o których nic prawie nie powiedziano. Po mechanice następuje budownictwo lądowe. Wytrzymałość materyałów, rozrzucona po różnych działach i wsród tablic, zmniejsza systematyczność tak niezbędną w książce tego rodzaju.

Budownictwo lądowe opracował *p. Alfred Kamienobrodzki*, roboty ziemne dla dróg i kolei, budownictwo wodne i budowę mostów *p. Józef Jaegermann*, prof. Szkoły Politechnicznej. Oba te działy ułożone są treściwie i starannie a obejmują wiele pożytecznych wskazówek. Na końcu podana jest tablica wymiarów belek żelaznych mostowych od 2 ½ do 12 m. otworu, oraz zasługujący na uwagę jako nowość „Diagram goniometryczny“ pomysłu *inż. Wiktora Fronia*, asystenta Szkoły Politechnicznej. Diagram ten podaje wprost wielkości linij trygonometrycznych każdego kąta,—szkoda tylko że tablica obejmująca diagram nie została nieco powiększoną, przyczem możnaby było przyjąć za jednostkę diagramu t. j. za promień koła, nie 7 ale 10 ^{mm}, co ułatwić może znacznie stosowanie tabliczki wykreślnej w praktyce.

Druga część kalendarza, stanowiąca prawie ²/₅ objętości całej książki, obejmuje zbiór przepisów i postanowień prawnych i policyjnych, obowiązujących przy prowadzeniu robót w Galicyi Na końcu podany został spis członków Towarzystwa Politechnicznego.

Taka jest zawartość kalendarza. W układzie zauważyć można pewien brak systematyczności: pojedyńcze działy niedostatecznie się wiążą ze sobą, też same wzory figurują w dwóch miejscach z odmiennemi literami, same litery różnią się często od powszechnie przyjmowanych na oznaczenie pewnych wielkości. Ale są to wszystko mniej lub więcej drobiazgowe usterki, które łatwo będzie można poprawić przy następnych wydaniach.

Do poprawienia zwłaszcza kwalifikuje się język, w wielu miejscach nie ścisły i skażony wyrażeniami i zwrotami niemieckiemi. Co do słownictwa technicznego, takowe w ogóle dobrane jest dość starannie a jeżeli techników tutejszych razić mogą niektóre wyrazy w Galicyi tylko używane, nie wynika stąd jednak ażeby wszystkie one miały być wadliwymi. Tu należą np. *dźwigary*, *stropy*, *leżaje* (belki), *chyżość*, *wielobok umiarowy* (foremny), *kontówka* (kątownik), *rozpiętość* (otwór) i t. p. Do stanowczo wadliwych zaliczyć znów trzeba takie jak: *expanzya*, *stropy ubikacyi*, *nita* (zam. *nit*), *meter* (zam. *metr*) i t. p.

W ogóle całość kalendarza przedstawia się dobrze a inżynierom i budowniczym w Galicyi rzeczywistą oddać może przysługę. Zarządowi Towarzystwa Politechnicznego należy się ogólne uznanie za podniesienie myśli tej pracy i doprowadzenie jej do skutku.

Revue Universelle des Mines etc. (Przegląd Powszechny Górnictwa i t. d. Rocznik Stowarzyszenia Inżynierów ze szkoły w Liège).

Przejrzymy tu artykuły podane w sześciu zeszytach tej publikacyi za rok 1878.

ZESZYT ZA STYCZSŃ I LUTY.

— *L. Trasenster. O skutku użytecznym powietrza ścieśnionego i wody o wysokiem ciśnieniu.*

Z ogółu rachunków i wzorów podanych w tym artykule, wnieść można, że jeżeli w zastosowaniu do maszyn o ruchu szybkim i pracujących przez uderzenie, jak maszyny wiercące (perforatrices), powietrze ścieśnione przedstawia niewątpliwe korzyści, to rzecz się ma inaczej zupełnie w przypadku zwykłych motorów obrotowych, używanych przy wewnętrznej obsłudze kopalń. Tu znów woda o wysokiem ciśnieniu nadaje się lepiej od powietrza scieśnionego i od pary.

— *J. Wolters. O sposobach praktycznych otrzymania znacznej produkcyi w wielkich piecach* (ciąg dalszy).

O początku tej pracy wspominaliśmy już na tem samem miejscu (t. VII, str. 301). W części czwartéj traktuje autor wpływ zachowania się przyrządów wprowadzających powietrze, na bieg wielkich pieców.

— *O. Bihet. O hamulcach ciągłych.*

Po podaniu ogólnych warunków jakim odpowiadać winny hamulce ciągłe, autor opisuje i porównywa hamulce: *Smith'a*, *Sanders'a* i *Westinghouse'a* (automatyczny) i temu ostatniemu przyznaje bezwzględne pierwszeństwo.

— *S. Jordan. O pudlowaniu mechanicznem w Szwecyi.*

Podany tu jest opis przyrządu *p. Oestlund'a*, pokrewnego z przyrządem *Bessemer'a*, jakkolwiek zupełnie odmiennego pod względem doprowadzania i używania prądu powietrznego.

— *J. Beco. Obecny stan przemysłu cynku i miedzi w Stanach Zjednoczonych.*

Jest to dalszy ciąg artykułu już tu wzmiankowanego (t. VII, str. 301). Obejmuje opis pokładów doliny Mississipi i krajów nad brzegami Oceanu Spokojnego.

— *B. Belleroche. O zastosowaniu rur żelaznych ciągnionych, jako rur płomiennych w parowozach.*

Z zestawienia zdań wielu inżynierów i własnych spostrzeżeń, autor dochodzi do wniosku, że stosowanie rur żelaznych w dobrym gatunku jest możliwe i że wypada zastępować niemi rury mosiężne, jeżeli przez to osiąga się znaczniejsze korzyści ekonomiczne.

— *F. Delarge. O telefonie.*

Pomijając szczegóły podane już w Przeglądzie (t. VII, str. 30 i 363), zaznaczamy że autor, będący inżynierem naczelnym telegrafów rządowych w Belgii, twierdzi iż telefon *Bell'a* służyć może z pożytkiem do przesyłania zapytań i odpowiedzi pomiędzy mniej lub więcej od siebie oddalonemi pomieszczeniami biur komunalnych, fabryk, wielkich domów handlowych, banków i t. p. Przy bardzo małych odległościach zwykłe tuby i rury akustyczne są odpowiedniejsze.

— *F. Rossetti. O temperaturze płomieni* (przekład z włoskiego).

Autor założył sobie oznaczenie temperatury rozmaitych warstw płomienia i porównanie płomieni świetlnych, niebieskofioletowych (przez przymieszkę powietrza) oraz niebieskich zaciemnionych (przez obecność gazów bezwładnych, jak kwas węglany i azot). Pyrometr użyty przez autora, podobny był do używanych poprzednio przez *Pouillet'a* i *Becquerel'a* i składał się z dwóch drutów platynowego i żelaznego, połączonych z galwanometrem. Doświadczenia potwierdziły mniemanie, że płomienie zaciemnione przez gaz bezwładny, jak kwas węglany, mają temperaturę niższą od zaciemnionych przez powietrze. Najwyższą temperaturę (1260°) otrzymał autor paląc w palniku Bunsena mięszaninę 1 obj. gazu oświetl. na 2 powietrza.

— *A. Habets. Przegląd górnictwa na wystawie wiedeńskiej.*

Ten dalszy ciąg obszernej pracy, obejmuje ciekawe opisy różnych systemów przewożenia ciężarów w kopalniach. *(c. d. n.)*

A. M.

Czasopismo stowarzyszenia austryackich inżynierów i budowniczych, w drugiej połowie 1878 r., mieści w sobie następujące rozprawy.

ZESZYT VI i VII.

— *Dokładne poziomowanie Wiednia i jego okolicy, wykonane w latach 1876 i 1877 przez oddział triangulacyjny c. k. instytutu wojenno-geograficznego.*

Jeszcze w r. 1864 na konferencyi komisarzy rządowych, wydelegowanych do pomiaru topograficznego środkowej Europy, zaznaczono jako rzecz nader ważną, aby we wszystkich krajach, biorących udział w pomiarze, oprócz trygonometrycznego oznaczania wysokości, wykonanem zostało także dokładne poziomowanie geometryczne (niwelacya pierwszego stopnia), łączące brzegi mórz od północy do południa i wyznaczające dostateczną liczbę punktów stałych, jako podstaw poziomowania drugiego stopnia. Druga konferencya, w r. 1867 odbyta, potwierdziła tę uchwałę, polecając uskutecznienie dokładnego poziomowania geometrycznego, na następujących zasadach:

1) Łaty użyte do tego poziomowania winny być szczegółowo zbadane i porównane. Odpowiednie przyrządy zebezpieczać mają ich położenie pionowe podczas roboty, oraz niezmienność położenia podczas odwracania łat.

2) Poziomowanie sprawdzanem będzie przez zamykanie wieloboków, jakie tworzą pojedyńcze stacye, przyczem wieloboki te nie powinny być za wielkie. Gdzie można, sprawdzanie uskutecznianem będzie przez kilkakrotne poziomowanie tych samych linij.

3) Dokładność poziomowania określa się w ten sposób: przy oznaczaniu różnicy wysokości dwóch punktów odległych na 1 kilom. dopuszczalny jest błąd 3 ^{mm}. W żadnym razie błąd nie może przechodzić 5 ^{mm}.

Sieć wysokości każdego kraju ma być odniesioną do głównego punktu stałego, wybranego w miejscowości, której wznoszenia się lub obniżania, z przyczyn geologicznych lub innych, nie trzeba się obawiać. Sieć ta nadto obejmować winna znaczną liczbę punktów stałych, których wzniesienie odnośnie do głównego punktu stałego i jednych względem drugich, może być w każdej chwili kontrolowane.

Po zatwierdzeniu tej uchwały przez ministeryum, rozpoczęto w r. 1872 poziomowanie próbne, z jednem narzędziem niwelacyjnem, które miało służyć za wskazówkę przy układaniu ogólnej instrukcyi. Stanowczą robotę rozpoczęto w r. 1873, przyjmując za punkt wyjścia wzniesienie budynku straży skarbowéj na Molo Sartorio w Tryjeście, które według niwelacyi uskutecznionej przez prof. *Farolfi* wynosi 3,352 ^{m} nad średnim poziomem morza Adryatyckiego. Za punkt stały przy poziomowaniu Wiednia i okolic wybrano Neu-Erlaa.

— *F. Rziha. Cywilizacyjne znaczenie min.*

Autor, znany specyalista w zakresie budowy tunelów, dziwi się że do tego czasu nie rozbierano krytycznie wartości wynalazku prochu, jako działacza cywilizacyjnego, przy rozsadzaniu skał—i dowodzi, że wynalazek ten przedstawia charakter ogólnie cywilizacyjny i należy do liczby wynalazków stanowiących podstawy współczesnego rozwoju ludzkości.

— *G. Plate. Zaopatrzenie w wodę stacyj dróg żelaznych Istryi i Dalmacyi.*

Dokończenie rozprawy rozpoczętej w poprzednim zeszycie.

ZESZYT VIII.

— *L. Huss. Droga żelazna Naddunajska w Wiedniu.*

Budowa tej linii przedstawiała podobno więcej trudności niż budowa drogi przechodzącej przez Semmering. Linia o której mowa jest zarazem tranzytową i lokalną i ma wielkie znaczenie handlowe i wojskowe. Łączy ona dworce dróg żelaznych, poło-

żone nad brzegiem Dunaju, oraz różnorodne magazyny i składy. Własnych wagonów towarowych nieposiada. Ułożono tylko jeden tór, w przewidywaniu, że gdzie tego zajdzie potrzeba, interesowani przedsięwezmą sami na własny koszt odpowiednie roboty. To też na każdym punkcie linii dozwolone jest ustawianie zwrotnic. Pociąg drogi państwowej wchodzi na tór boczny, podczas gdy obok na torze głównym, przed zwrotnicą, staje pociąg drogi Naddunajskiej—i tu następuje przeładowanie towarów, poczem oba pociągi wyruszają z powrotem. Ruch ogranicza się obecnie przecięciowo do 6 wagonów dziennie, przywożących towary do składów lub odwożących takowe. Inne tory służą do ładowania na wagony towarów, ze statków stojących na Dunaju. Największy tu jest ruch zbożowy. Po za składami ciągnie się dalej aż do nadbrzeżnego dworca Drogi Północnej część linii, na której ruch ogranicza się do ładowania węgla na statki. Stąd idzie także tór do fabryki gazu. Autor opisuje szczegóły budowy i wyzysku całej linii.

— *Genauck. O budowie tunelu Gotarda.*

Jest to dokończenie pracy rozpoczętej w poprzednim zeszycie, a obejmującej ogólny opis budowy, szczegóły odnoszące się do wyzysku tunelu i przegląd kosztów budowy.

E. W.

ZESZYT IX.

— *E. Herman. Nowa teorya inżektora.*

Autor podaje nowe wzory na obliczanie skutku i wymiarów tego ważnego przyrządu; na dowód zaś dokładności swej teoryi przytacza wyniki jednego z doświadczeń *p. Villiers'a.* W danym wypadku stosunek ciężaru wody wessanej do ciężaru zużytej pary był równy 14,913; autor zaś ze swych wzorów otrzymał 14,910. Zgodność ta jest tak zupełną.... że wyradza wątpliwość, dla usunięcia której szkoda że autor nie podał liczb porównawczych, przynajmniej z kilku doświadczeń.

— *J. Seefehlner. Przyczynek do badań w kwestyi dopuszczalnego obciążania materyałów budowlanych.*

Od czasu jak doświadczenia *Wöhlera* wykazały, że zmienność działających sił wpływa znacznie na wytrzymałość materyałów, różni uczeni starali się ująć wyniki tych poszukiwań we wzory praktyczne. Według autora, wzory *Gerbera* są zbyt złożone,— *Winklera* nie mają należytej ścisłości a metoda *Launhard'a* i *Weyrauch'a* nie uwzględnia dostatecznie wpływu nagłych uderzeń. Autor stawia własne wzory, usiłując je uczynić łatwymi w zastosowaniu, a zachowując ich ścisłość i odpowiednio uwzględniając działanie uderzeń. *(d. n.)*

Z. M.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za luty 1879 rok.

Dabovich, P. E., nautisch-technisches Wörterbuch der Marine. Deutsch, italienisch, französisch u. englisch. 1. Lfg. Pola, (Schmidt). 2. —

Engel, F., Handbuch d. landwirthschaftlichen, Bauwesens m. Einschluss der Gebäude f. landwirthschaftl. Gewerbe. 6. Aufl 4. Berlin, Wiegandt, Hempel & Parey 20. —

Hauer, J. Ritter v., die Wasserhaltungs-Maschinen der Bergwerke. 1. Lfg. Leipzig, Felix. 28. —

Heinzerling, F., der Eisenhochbau der Gegenwart. 1. u. 2. Hft. Fol. Aachen. Mayer. 27. 40.
1. Hochbauten m. eisernen Pult- u. Satteldächern. 2. Abdr. 14. — —
2. Hochbauten m. eisernen Tonnendächern. 13. 40.

Holzhey, E., Vorträge üb. Baumechanik. Wien, Gerold's Sohn. 40. —

Jaennicke, F., Grundriss der Keramik in Bezug auf das Kunstgewerbe. Stuttgart, Neff. 36. —

Küchler, F. N, Handbuch der Mineralöl-Gasbeleuchtung u. der Gasbereitungs-Oele. 4. München, Oldenbourg. 8. —

Levitus, S., Preise f. den Maschinenbau. 2. Aufl. Berlin, Gärtner. geb. 9. —

Lindner, A., die virtuelle Länge u. ihre Anwendung auf Bau u. Bertrieb der Eisenbahnen. Zürich, Orell, Füssli & Co. Verl. 5. —

Manger, J., Hülfsbuch zur Anfertigung v. Bau-Anschlägen u Feststellung v. Bau-Rechnungen. 4. Aufl. v. R. Neumann 1. Abth. 2. Hälfte. Berlin, Ernst & Korn. 4. —

Meiner's, H., das städtische Wohnhaus der Zukunft od. wie sollen wir bauen u. auf welche Weise ventiliren u. heizen? Stuttgart, Thiele. 3. 50.; geb. 4. 50.

Paul, F., Central- u. Ofenheizung, in besond. Rücksicht auf die Bedürfnisse v. Schulen, Spitälern, Gefangenhäusern etc., m. Darstellg. e. vervollkommneten Luftheizsystemes. 4. Wien, (Gerold's Sohn). 4. —

Pichler, M. Ritter v., französische Bahnen. Bericht üb. die gelegentlich e. Studienreise in Frankreich auf dem Gebiete der Eisenbahn-Mechanik gemachten Erfahrgn. Mit Atlas in Fol. Leipzig, Knapp. 16. —

Scheffers, A., architektonische Formenschule. 1. Abth. A. u. d. T.: Die Säulenordnungen u. Uebersicht der wichtigsten Baustile christlicher Zeit. 4. Aufl. Leipzig, Gebhardt. 4. —; geb. 4. 60

Taschenbibliothek, deutsche bautechnische. 40 u. 41. Hft. Leipzig, Scholtze. 4. —

Tenax, B. P. [B. Prössel], die Steingut- u. Porzellanfabrikation als höchste Stufen der keramischen Industrie. Leipzig, Gebhardt. 7. —

Tiefenbacher, L. E., die Ermittelung der Durchfluss-Profile m. besond. Berücksicht. der. Gebirgs- u, Wildbäche. Wien, Lehmann & Wentzel. 4. —

Weyrauch, J. J., Theorie der elastigen Bogenträger. München, Th. Ackermann. 1. 60.

Zetzsche, K. E., Handbuch der elektrischen Telegraphie. 4. Bd.: Die elektrischen Telegraphen f. besondere Zwecke. 2. Lfg. Bearb. v. L. Kohlfürst u. K E. Zetzsche, Berlin, Springer. 4. 60.

Za marzec.

Andres, E., die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, u. d. Siegellackes. 2. Aufl. Wien, Hartleben. 2. —

Bericht üb. die Excursion der Maschinenbauschule d. Karlsruher Polytechnicum nach dem Saarbrücker Industriegebiete. Ausgeführt unter Leitg. d. Hrn. J. Hart am 11. bis 16. Juni 1878. 4. Karlsruhe, (Bielefeld). 4. —

Brauer, E., u. *Slaby*, Versuch üb. Leistung u. Brennmaterial-Verbrauch v. Kleinmotoren. 1. Hft. Berlin, Springer. 2. 80.

Dietrich, E., Umdruck-Zeichnungen v. Brücken in Stein, Eisen, u. Holz. Fol. Berlin, (Bohne). 5 —

Hautsch, F., Aufgabensammlung m. Auflösungen aus dem Gebiete der Maschinenmechanik. Leipzig, Knapp. 3. —

Huybensz, M., Geschichte u. Beschreibung d. Feuerlöschwesens der Stadt Wien. Wien, Hartleben. 3. —

Jahrbuch der Baupreise Berlins. Hrsg. vom Bunde der Bau-, Maurer- u. Zimmermeister zu Berlin. 3. Jahrg. Die Preise d. 1878. (In. ca. 20. Lfgn.) 1. Lfg. Leipzig, Knapp. — 80.

Knöfel, R, Lehrbuch der Fussbekleidungskunst. 2. Aufl. Wien. (Leipzig, Ed. Schmidt.) 6. —

Menzel, C. A., der Steinbau. [Der prakt. Maurer.] 7. Aufl. v. C. Schwatlo. Leipzig, Knapp 11. — : geb. 12. —

Schellen, H., die Schule der Elementar-Mechanik u. Maschinenlehre. 2. Thl. 4. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 9. —

Schima, F., Studien u. Erfahrungen im Eisenbahnwesen. I. Ueber die Beförderung der Züge. Prag, (Rziwnatz). 2. 40

White, W. H., Handbuch f. Schiffbau, übers. v. O. Schlich u. A. van Hüllen (In 4 Lfgn.) 1. Lfg. Leipzig, Felix. 5. 50.

Wouwermans, A v., Farbenlehre. Für die prakt. Anwendg. in den verschiedenen Gewerben u. in der Kunstindustrie. Wien, Hartleben. 2. 25.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Kanalizacya Warszawy, Towarzystwo Techniczne, Szkoła Politechniczna, Mechanicy Gubernialni.— Projekt kanalizacyi i zaopatrzenia w wodę m. Warszawy, opracowany z polecenia Zarządu Miejskiego, przez inżyniera *Lindley'a*, ogłoszony ma być niezadługo w osobnej broszurze, w celu zapoznania z nim mieszkańców, jak również w celu wywołania odpowiednich uwag, że strony osób kompetentnych. Tymczasowo projekt znany jest tylko w ogólnych zarysach i z tego powodu wstrzymujemy się obecnie z techniczną jego oceną. Niezależnie atoli od treści i szczegółów projektu inż. *Lindley'a*, kwestya ta nasunęła nam niektóre uwagi, co do sposobu obmyślania i opracowywania projektów dotyczących urządzeń miejskich w ogóle.

Zarzuty co do powolnego rozwoju Warszawy w zakresie postępowych urządzeń czynione były często zarządowi miejskiemu w różnych pismach. Zarząd miejski nie uważał za stosowne odpierać tych zarzutów, natomiast pojedyńcze osoby broniły jego działalności, utrzymując że owe zarzuty są niesłuszne, że osoby i pisma które je podnoszą są nieświadome rzeczy, gdyż wiele już na tem polu zrobiono i Warszawa nie jest dziś tem, czem była przed kilkunasty laty. Odpowiedzi te wiele nam dały do myślenia. Rzeczywiście wzmiankowane zarzuty pochodzą często od osób niekompetentnych, ale z drugiej strony poglądy wypowiadane co do tych kwestyi przez osoby kompetentne, zbyt często zaliczane bywają także do tamtej kategoryi. Prawdą jest również, że Warszawa zmieniła się od lat kilkunastu na lepsze pod względem urządzeń miejskich, ale nikt też nie zaprzeczy, że zmiany te nie dotknęły dotychczas najważniejszych potrzeb, a w niektórych razach nie były dość przezornie i umiejętnie obmyślone. Zresztą bardziej ożywiony ruch na tem polu datuje właściwie od paru lat i teraz dopiero dzięki dobrym chęciom nowego Prezydenta wszedł w okres bardziej stanowczy, wynikiem którego będzie może w niedalekiej już przyszłości zaprowadzenie należytych wodociągów i systematycznej kanalizacyi, urządzenie tramwajów, lepsze niż dotychczas bruki i chodniki i t. d. Z tego powodu, nie uważamy za stosowne podzielać zdania optymistów o ile chodzi o przeszłą działalność techniczną zarządu miejskiego, gdyż wiadome nam są przyczyny, które oddziaływały dotąd hamująco na tak pożądany w tej mierze rozwój urządzeń miejskich. Wykończenie w tym czasie projektu kanalizacyi daje nam dobrą sposobność przedstawiania tu tych przyczyn i naprowadza na stosowną w tym razie drogę rozumowania. Oczywiście mamy tu wyłącznie na względzie techniczną stronę kwestyi, pomijając warunki ogólno-administracyjne i finansowe.

Obmyślenie koniecznych urządzeń miejskich i opracowanie odpowiednich projektów w Warszawie i w ogóle w większych miastach europejskich leży w zakresie czynności t. zw. biura czyli wydziału inżynierskiego. Wydział ten jednakże z przeznaczenia swego stanowi także organ wykonawczy i dozorujący. Ta druga strona

działalności musi przeważać, albowiem przy mnóstwie robót reperacyjnych i konserwacyjnych, należyte ich dozorowanie i kontrola techniczna są bardzo mozolne, uciążliwe i pochłaniają bardzo wiele czasu. Przy najlepszych zatem siłach technicznych, przy największej gorliwości, pozostanie zbyt mało czasu na studya naukowe i badania przygotowawcze, które koniecznie poprzedzać muszą opracowanie większych projektów. Nadto przyzwyczajenie do ciągłych robót reperacyjnych wyrodzić musi nieodzownie pewien konserwatyzm, pewną że się tak wyrazimy obawę większych robót, a w rezultacie - chwytanie się półśrodków.

Stosunki te nie samej zresztą Warszawie są właściwe. To też za granicą zarządy większych miast nie wahają się nigdy korzystać z pomocy znanych w danym zakresie techniki inżynierów lub towarzystw technicznych, poruczając im opracowanie ważniejszych projektów. Ten sam wzgląd spowodował zapewne zarząd m. Warszawy do oddania inż. *Lindley'owi* projektu kanalizacyi i wodociągów.

Przed paru laty, zaznaczając na tem samem miejscu, że nieprzecenianie sił swoich w osądzeniu opracowanych już projektów i chęć skorzystania z rad i wskazówek doświadczonego specyalisty zasługuje zawsze na uznanie, ubolewaliśmy zarazem że obce zupełnie siły powołane zostały, nie do osądzenia, ale do samego opracowania projektu kanalizacyi Warszawy, jak gdyby inżynierowie nasi, czy to w kraju, czy za granicą przebywający, nie byli w stanie podjąć tej pracy. Nie chcieliśmy wówczas, ani dziś nie chcemy poddawać w wątpliwość biegłości w zawodzie inż. *Lindley'a*, który się odznaczył pracami w zakresie kanalizacyi miast. Nie znając zaś szczegółów projektu, nie możemy dziś jeszcze ocenić czy i w danym razie inżynier ten dobrze wywiązał się ze swego zadania, czy uwzględnił należycie warunki miejscowe, pozornie korzystne dla tego rodzaju robót, połączone jednak z pewnemi trudniościami, które doświadczenie na miejscu zdobyte zwalczyć zaledwie może. Warunki te tem większe zyskują znaczenie, że podobno i wykonanie projektu (na początku częściowe tylko) odbywać się ma pod naczelnym kierunkiem projektodawcy a właściwie jego syna. Skoro jednak projekt jest gotów i ma być wykonanym pod kierunkiem *pp. Lindley'ów*, pragniemy gorąco, ażeby rzeczony projekt pokonał zwycięzko trudności „martwe" w naturze gruntu i miejscowości leżące, a z drugiej strony, ażeby przy wykonywaniu robót, *pp. Lindley'om* udało się pokonać zwycięzko inne trudności, które nazwalibyśmy „żywemi." Trudności te są czysto miejscowej natury, i dla niejednego inżyniera krajowego stanowiłyby skałę, o którą mogłyby się rozbić najlepsze jego chęci. Należy też spodziewać się, że roboty prowadzone będą w taki sposób, ażeby spowodowały jak najmniejsze zatamowanie ruchu miejskiego, a pod tym względem *pp. Lindley'owie* posiadają zapewne znakomitą wprawę.

Wychodząc atoli ze stanowiska poprzednio uczynionej uwagi, co do pominięcia naszych inżynierów, pragnęlibyśmy mocno, ażeby w przyszłości swojskie siły techniczne znaleść mogły odpowiednie w takich razach zużytkowanie.

Wypowiadając to życzenie najzupełniej przekonani jesteśmy, że takie zespolenie dobrych chęci zarządu miejskiego i wiedzy inżynierów tutejszych, gwoli powszechnemu dobru, może urzeczywistnić się tylko w razie utworzenia w Warszawie *Towarzystwa Technicznego*, które z wielu względów jest już dzisiaj niezbędnie potrzebnem. Towarzystwo to stanowićby mogło organ doradczy nietylko pod względem robót miejskich, ale dla wszystkich przedsięwzięć technicznych i przemysłowych; skupiłoby ono rozproszone siły techniczne, przyczyniłoby się do ich wyrobienia i uczyniło je więcej znanemi. W tedy nie będzie potrzeby wyłącznego korzystania

z sił obcych, techniczna strona robót i urządzeń miejskich i krajowych będzie mogła być należycie rozebraną, a w obec powagi Towarzystwa, luźne głosy osób niekompetentnych nie będą miały tego alarmującego znaczenia co dzisiaj. Należy mieć nadzieję, że zczasem dojdziemy do posiadania tej pożytecznej instytucyi; sądzimy zresztą, że jesteśmy wyrazem opinii ogółu, wypowiadając życzenie jak najprędszego jej urzeczywistnienia.

— Na Towarzystwie Technicznem nie kończą się jednak naglące potrzeby kraju w zakresie techniki przemysłowej. Z prawdziwą przyjemnością przychodzi nam donieść czytelnikom, że stosownie do wiadomości podanych przez tutejsze gazety, Warszawa otrzymać ma wkrótce inną niemniej pożyteczną instytucyą techniczną a mianowicie Szkołę Politechniczną. Początkowanie pochodzi podobno od jednego z celniejszych przemysłowców tutejszych, a rząd ma udzielić pewien zasiłek roczny, tudzież gmach. Nie będąc wtajemniczeni w osnowę projektu i zamierzonej organizacyi, nadmieniamy tylko że wielce pożądanem byłoby utworzenie w Szkole osobnego wydziału budownictwa. Nadto zdaniem naszem wydział mechaniczny tej szkoły powinien mieć kierunek hutniczy, program zaś wydziału chemicznego uwzględniać winien przeważnie przemysł cukrowniczy. Nie wątpimy bynajmniej, że odpowiednie siły naukowe znajdą się na miejscu. Jeżeli projekt tej szkoły przyjdzie do skutku, będzie można mieć bardziej uzasadnioną nadzieję, że niebawem otrzymamy też szkołę przemysłową drugorzędną, kształcić mającą majstrów i zawiadowców a która tak jest potrzebną.

— Podniesiona poprzednio kwestya mechaników gubernialnych otrzymała w tych dniach nowy przyczynek w komunikacie urzędowym mechanika gubernii Piotrkowskiej *p. Anopowa*, pomieszczonym w Gaz. Polskiej. Z odezwy tej dowiedzieliśmy się, że zgodnie z dawniejszym naszem doniesieniem, w r. 1873 zaszły istotnie zmiany w prawodawstwie dotyczącem rewizyi kotłów—i że wynagrodzenie za rewizyą zależy od umowy z właścicielem, który jest jednakże obowiązanym poddać swe kotły rewizyi osoby wskazanej przez rząd gubernialny, czyli innemi słowy mechanika gubernialnego.

Rozmaitości.

—**Słownictwo techniczne.** W łonie Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie utworzoną została komisya, mająca za zadanie zbieranie i opracowywanie materyałów do technicznego słownictwa polskiego. Komisya podzieliła się na 3 komitety: inżynierski, architektoniczno-budowlany i technologiczno-mechaniczny, z których każdy obraduje raz na tydzień, a raz na miesiąc lub częściej stosownie do potrzeby, przedstawia wyniki swych prac pełnej Komisyi. Wyrażenia techniczne przyjęte przez komisyą rozpoczęto ogłaszać drukiem w czasopiśmie „Dźwignia,“ będącem organem Towarzystwa.

Nekrologia.

— **Ludwik Gołębiowski**, inżynier, zmarł w Warszawie w d. 10 marca r. b. Urodzony w r. 1812, początkowe nauki pobierał w Warszawie, słuchał kursów w paryskiej szkole Dróg i Mostów, a następnie zaliczonym został do służby technicznej francuskiej drogi Północnej. Po powrocie do kraju w r. 1858 objął obowiązki St. Pomocnika Inspektora Rządowego d. ż. w Królestwie, na którem to stanowisku pozostawał aż do śmierci. W chwilach wolnych od obowiązkowych zatrudnień zmarły pracował z zamiłowaniem nad archeologią, w szczególności zaś nad ceramiką krajową.

Wydawca STEFAN KOSSUTH. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.